822
Nachlaß von Prof. N.

ÖSTERREICHISCHE BOTANISCHE ZEITSCHRIFT

Herausgegeben von

Professor Dr. **Richard Wettstein**
Wien

Unter redaktioneller Mitarbeit von

Prof. Dr. Erwin Janchen und Prof. Dr. **Gustav Klein**
Wien Mannheim

Band LXXX, Zweites Heft

Mit 29 Textabbildungen

(Abgeschlossen am 20. Mai 1931)

Wien
Verlag von Julius Springer
1931

Österr.
bot. Z

Preis: RM 10,80

Die „Österreichische Botanische Zeitschrift“
erscheint in einem Gesamtumfang von jährlich etwa 24 Bogen, in 4 einzeln berechneten Heften.

Zuschriften, welche den Bezug der Zeitschrift oder sonstige Verlagsangelegenheiten betreffen, sowie erledigte Korrekturen sind an den Verlag Julius Springer, Wien I, Schottengasse 4, zu richten; Manuskriptsendungen an den Herausgeber oder an die Schriftleitung der Österreichischen Botanischen Zeitschrift, Wien III, Rennweg 14.

Die Verfasser erhalten 50 Sonderabdrucke ihrer Arbeit kostenfrei. Über die Freiexemplare hinaus bestellte Exemplare werden berechnet. Die Herren Mitarbeiter werden jedoch in ihrem eigenen Interesse ersucht, die Kosten vorher vom Verlag zu erfragen.

Verlag Julius Springer.

---

80. Band **Inhaltsverzeichnis** 2. Heft

Seite

Werner Othmar, Haar- und Cystolithenscheiben in Blattgeweben bei *Urticales*, bei *Bryonia dioica* und *Zexmenia longipetiolata*. (Mit 19 Textabbildungen) 81

Lehmann Paul, Messungen der freien Kohlensäure in und über dem Boden einiger der bioklimatischen Stationen des Lunzer Gebietes. (Mit 3 Textabbildungen) 98

Tobisch Julius, Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora von Kärnten. III. 108

Widder Felix J., Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Leontodon*. II. Die „nickenden Knospen“ einiger *Leontodon*-Arten in ihrer Bedeutung für das System der Gattung. (Mit 1 Textabbildung) 136

Müller Leopoldine, Über den Bau und die Mechanik der Blüte von *Globba atro-sanguinea*. (Mit 6 Textabbildungen) 149

Witasek Johanna†, Die von Prof. Dr. V. Schiffner in den Jahren 1893 und 1894 auf Java und Sumatra gesammelten Solanaceen..... 162

Hruby Johann, Der Formenkreis von *Centaurea Jacea* L. ssp. *angustifolia* (Schrank) Gugler in Mähren 168

Besprechungen 171
Barbey A., A travers les Forêts de Pinsapo d'Andalousie. — Kiesel A., Chemie des Protoplasmas. — Küster E., Pathologie der Pflanzenzelle, Teil 1, Pathologie des Protoplasmas. — London, 1930. IX. International Horticultural Congress. Report and Proceedings. — Neger F. W., Die Laubhölzer, 2. Aufl. v. E. Münch. — Pareys Blumengärtnerei, herausgeg. v. C. Bonstedt. — Strauss F., Naturgeschichts-Skizzenbuch. II. Teil: Pflanzen. — Zweigelt F., Blattlausgallen.

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse usw. 175
Akademie der Wissenschaften in Wien. — Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien. — IV. Internationaler Heilpflanzen-Kongreß. — Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft. — Prix A. P. de Candolle.

Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw. 176
Neuere Exsikkatenwerke. — Botanischer Garten Leningrad.

Personalnachrichten 176

822 344
Nachlaß von Prof. N. Malta

Haar- und Cystolithenscheiben in Blattgeweben bei *Urticales*, bei *Bryonia dioica* und *Zexmenia longipetiolata*

Von
Othmar Werner (Wien)

(Mit 19 Textabbildungen)

(Aus der Lehrkanzel für Botanik der Hochschule für Bodenkultur in Wien)

Kieselsäure- und Kalkeinlagerungen sind in der Reihe der *Urticales* (Familien der *Moraceae*, *Cannabaceae*, *Ulmaceae* und *Urticaceae*[1]) allgemein verbreitet[2].

Besonders an im Herbst gesammeltem, also ballastreichem Blattmaterial finden sich ungemein starke Mineralisierungen. Ich gelangte auf Grund der Aschenbildmethode zur Überzeugung, daß mehrere der bei uns heimischen oder gedeihenden *Urticales* zu den Pflanzen mit stärkstem Mineralisierungsvermögen unserer heimischen Flora überhaupt gehören. So wird durch den genannten Verwandtschaftskreis das Kieselsäureeinlagerungsvermögen der oft als Schulbeispiel in dieser Beziehung genannten Gräser — sofern man die heimischen Arten zum Vergleich heranzieht — nach den von mir gewonnenen Anschauungen[3] in den Schatten gestellt.

Jedoch nicht nur dieser Reichtum an Kieselsäure und bemerkenswerter Weise gleichzeitig an Kalk ließ mir Aschenbilduntersuchungen an *Urticales* aussichtsreich erscheinen, sondern vor allem das ausgesprochene Vorhandensein der im Titel der Arbeit zum Ausdruck kommenden Bildungen. Bei Pflanzen verschiedenster Verwandtschaft treten Haare als Verkieselungszentren für die Oberhaut auf. Damit kann eine Anhäufung der Kieselsäure in den Membranen der Oberhautzellen um den Haarfuß verbunden sein, so daß „Scheiben" um jedes Haar entstehen[4]. Wie die folgenden Untersuchungen zeigen werden, stehen bei manchen Vertretern der *Urticales* nicht nur Haare, sondern auch die bekannten Verquickungsgebilde von Cystolithen und Haaren und Cystolithenzellen im Zentrum gesteigerter Mineralisierung verschiedener Gewebe. An der Mineralisierung der Membranen sind hiebei Kieselsäure und kohlensaurer Kalk oft gleichzeitig beteiligt. Auch das Studium der Verteilungsart dieser beiden, hier oft reichlich nebeneinander um das Mineralisierungszentrum auftretenden Ballaststoffe

schien mir Beachtung zu verdienen. Gehört doch die Erkenntnis der Stellvertretung von Kieselsäure und einer der Hauptablagerungsformen des Kalziums in der Pflanze, des oxalsauren Kalkes, zu den gesicherten Ergebnissen vergleichend-anatomischer Forschung[5]. Also erweckte es mein Interesse, wie sich Kieselsäure und kohlensaurer Kalk nebeneinander um ein Mineralisierungszentrum verhalten, um so mehr, als über das Vikariieren dieser beiden Stoffe[6] noch sehr wenig Tatsächliches bekannt ist.

Zur Veraschung wurde der von mir konstruierte Apparat[7] benützt, welcher mir planliegende, gut entkohlte und nicht gesinterte Aschen ergab. Die Aschen wurden sowohl direkt als auch entkalkt untersucht. Die Entkalkung nahm ich unter möglichster Schonung des Skelettzusammenhanges vor. Dies gelang mir durch Vermeidung stürmischer Gasblasenentwicklung, wie solche bei dem gewöhnlich geübten Zusatz flüssiger Salzsäure eintritt. Die Asche wird auf ein großes trockenes Deckglas gelegt und dieses in eine mit einem Schälchen konzentrierter Salzsäure beschickte feuchte Kammer gebracht. Nach einer Stunde wird die Asche, welche nun das Kalzium in Form des hygroskopischen Kalziumchlorids enthält, am Deckglas ausgewaschen; dies geschieht durch mehrmaliges Zusetzen und Absaugen kleiner Tröpfchen destillierten Wassers. Zum Absaugen werden glatt geschnittene Filterpapierstreifchen benützt. Die trockene, oft noch ausgezeichnet zusammenhängende entkalkte Asche wird ebenso wie die nicht entkalkte Asche am besten in Kanadabalsam oder einem anderen Einschlußmittel geeigneten Lichtbrechungsvermögens zwischen zwei Deckgläsern mikroskopiert.

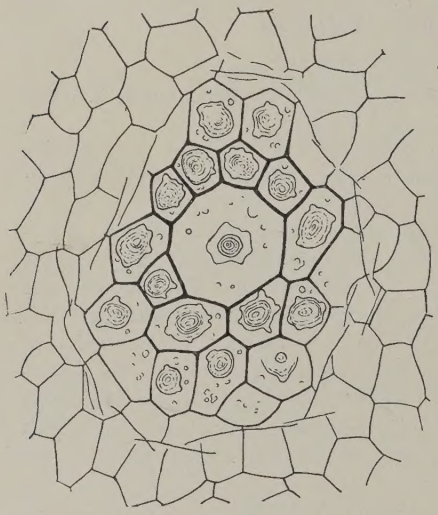


Abb. 1. *Morus nigra.* Entkalkte Blattasche. Vergr. 300.

Das untersuchte Material entstammt größtenteils dem Garten, Gewächshaus und Herbar der Lehrkanzel für Botanik der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Meist wurden frische, im Herbst gesammelte Blätter verwendet.

Moraceae

Morus nigra. Die großen Cystolithenzellen der oberen Epidermis wirken als Mineralisierungszentren. Das entkalkte Aschenbild (Abb. 1)

zeigt rundliche Oberhautscheiben mit sehr stark verkieselten Membranen, von der schwächer verkieselten übrigen Oberhaut durch mechanisch in der Asche entstehende Bruchfältelungen abgegrenzt. Innerhalb dieser Scheiben gruppieren sich um eine größere Hauptcystolithenzelle ein bis mehrere Kreise oder Bögen normal großer Oberhautzellen, deren Mehrzahl Nebencystolithen* führt. Außerdem treten an der äußeren tangentialen Wand sowohl der Hauptcystolithen- als auch der Nebencystolithenzellen meist kleine Kieselsäurewarzen auf. Ein Vergleich mit dem nichtentkalkten Aschenbild zeigt, daß die Asche des großen Hauptcystolithen mit Ausnahme des Kieselfußes aus einer fast die ganze Zelle ausfüllenden Kalkmasse besteht, während die Asche der Nebencystolithen

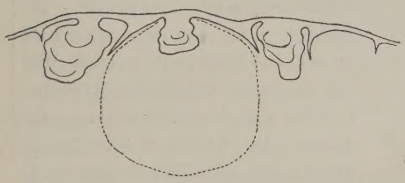


Abb. 2. *Morus nigra.* Blattquerschnitt in Phenol; nur die durch ihr Lichtbrechungsvermögen in diesem Medium vortretenden verkieselten Membranteile (voll konturiert) und Kalkanteile (punktiert) gezeichnet. Vergr. 300.

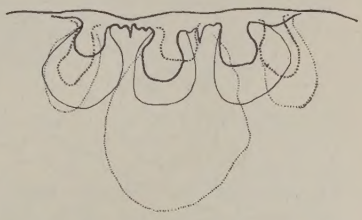


Abb. 3. *Morus nigra.* Blattquerschnitt in Phenol; Kieselanteile der Membran stark konturiert (voll und punktiert), Kalkanteile schwach konturiert (voll und punktiert). Vergr. 300.

fast nur aus Kieselsäure besteht. Auch in Phenol liegende Blattquerschnitte lassen beim Hauptcystolithen einen durch sein Lichtbrechungsvermögen deutlich vortretenden, in die große Kalkhauptmasse hineinragenden Kieselfuß und bei den Nebencystolithen allein Kieselsäure erkennen (Abb. 2). Hiebei überragt die Größe fast eines jeden der Kieselsäure-Nebencystolithen die Größe des Kieselsäure-Hauptcystolithenfußes. Ohne wesentliche Änderung dieses Kieselsäureverhältnisses zeigen auch die Nebencystolithen manchmal einen Kalkmantel (Abb. 3). Schließlich will ich hier noch eine Erscheinung hervorheben, die ich wegen ihrer allgemeineren Häufigkeit bei den folgenden Besprechungen nicht besonders anführen werde, daß nämlich häufig Kutikularfältchen ähnliche oder entsprechende feine Riefen vom Mineralisierungszentrum radiär über eine größere oder geringere Anzahl von Zellreihen ausstrahlen, ohne in ihrem Verlauf von den seitlichen Begrenzungen dieser Zellen beeinflußt zu werden.

* Bezüglich des Ausdruckes vgl. Linsbauer, K., Die Epidermis. In Handbuch der Pflanzenanatomie, IV, 1930, S. 54.

Schattenblätter von *Morus nigra* weisen sehr schwache und wenig zahlreiche Nebencystolithenbildung und geringere Gesamtmineralisierung auf, während bei Lichtblättern die Nebencystolithenbildung oft sehr stark und so umfangreich ist, daß stellenweise mehrere Mineralisierungsfelder zusammenfließen.

Morus alba zeigt bei etwas schwächerer Gesamtverkieselung und meist geringerer Entwicklung von Nebencystolithen im Aschenbild große Ähnlichkeit mit der eben behandelten Art.

Maclura pomifera (= *M. aurantiaca*) stellt insofern einen eigentümlichen Fall dar, als hier Einzelfelder ohne besonders differenzierte Mineralisierungszentren aus der oberen Epidermis wie ausgeschnitten sind (Abb. 4). Es handelt sich um eine haarlose Oberhaut, innerhalb welcher nur die besagten Felder stärker verkieseln und bei Entkalkung der Asche als Platten herausfallen. Die Umgrenzungslinie einer solchen Platte ist sehr scharf und hält sich nicht an die Zellgrenzen. Die gegen die Mitte der Platte gelegenen Zellen sind stärker verkieselt. Hier verkieseln auch manchmal Enden angrenzender Palisadenparenchymzellen. Im untersuchten vollentwickelten Zustand der Blätter lag kein histologisches Mineralisierungszentrum in Form von Haaren oder Cystolithen vor. Die Frage, ob vielleicht abfällige Haare vorhanden waren, die beim jungen Blatt als Mineralisierungszentren wirkten, wurde noch nicht entschieden.

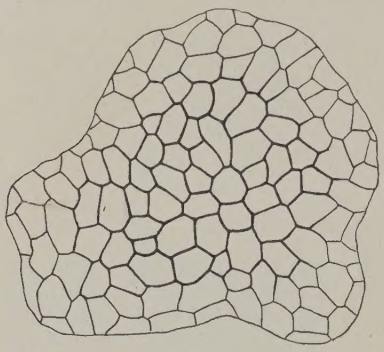


Abb. 4. *Maclura pomifera*. Blattaschenbild. Vergr. 200.

Broussonetia papyrifera besitzt reichlich Kalkcystolithen führende, verkieselte, spitze Haare, die jedoch nur vereinzelt als Mineralisierungszentren wirken, so zwar, daß meist bloß ein Teil der anstoßenden Epidermiszellwände verkieselt ist.

Ficus Carica. Die Kalkcystolithen führenden, verkieselten Haare wirken nach seitlicher Richtung und in die Tiefe stark als Verkieselungszentren. Sowohl aus umliegenden, vielfach Kieselsäure-Nebencystolithen führenden Epidermiszellen gebildete Felder, als auch unter dem großen blasigen Haarfuß gelegene anstoßende verkieselte Palisadenparenchymzellen treten oft durch starke Verkieselung hervor.

Ficus elastica. Weite Strecken der mehrschichtigen haarlosen Epidermis, welche die vielbeschriebenen Cystolithen enthält, sind ver-

kieselt. Bei der meist vorherrschenden Einheitlichkeit der Verkieselung und der ungemein dichten, meist tieferen Lagerung der großen Cystolithenzellen läßt sich über Einflußsphären derselben auf die Mineralisierung benachbarter Gewebe an dem von mir untersuchten Material wenig aussagen.

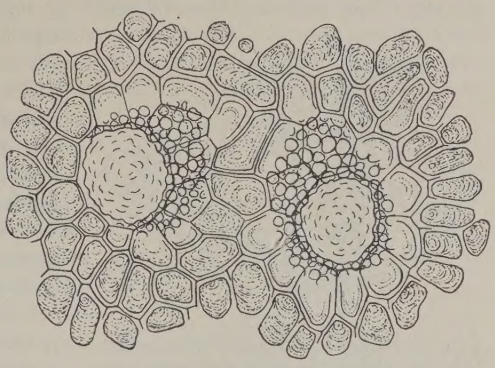


Abb. 5. *Humulus Lupulus.* Blattaschenbild. Vergr. 250.

Ficus Sycomorus. Die Oberhaut ist stark verkieselt. Innerhalb derselben zeichnen sich durch besonders starke Verkieselung cystolithenführende Haare und Kränze von häufig diese umgebenden und oft Kieselsäure-Nebencystolithen führende Epidermiszellen aus. Einzelne der Hauptcystolithen sind vorwiegend mit Kalk, andere wieder vorwiegend mit Kieselsäure imprägniert[2].

Cannabaceae

Humulus Lupulus. Die Hauptcystolithenzellen sind große, oft mit stark verkieselter Haarspitze versehene Epidermiszellen, welche aus Kalk und zum großen Teil aus Kieselsäure bestehende Cystolithen führen. Im nichtentkalkten Aschenbild liegen unmittelbar um die Hauptcystolithenzellen und öfter noch um eine oder sogar mehrere Epidermiszellweiten entfernt Kreise von nach außen hin stärker ausgebildeten Nebencystolithen (Abb. 5). Das entkalkte Aschenbild hingegen läßt die dem Mineralisierungszentrum näherliegenden Nebencystolithen stärker verkieselt und damit mächtiger erscheinen als die entfernteren (Abb. 6). Die dem Hauptcystolithen näher liegenden Nebencystolithen enthalten also

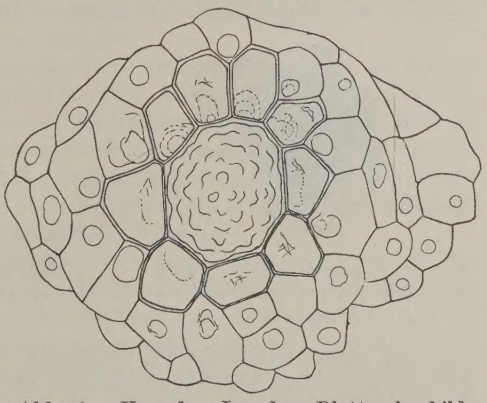


Abb. 6. *Humulus Lupulus.* Blattaschenbild, entkalkt. Vergr. 300.

meist vorwiegend Kieselsäure, die entfernteren vorwiegend Kalk. Die näherliegenden verkieselten Nebencystolithen sind oft auch schwach ausgebildet (vgl. Abb. 5) oder fehlend, ja sogar die näher liegenden Epidermiszellwände entbehren oft mehr oder weniger der Verkieselung (Abb. 7). Hingegen sind dann in näherer Umgebung der Hauptcystolithenzelle sowohl unmittelbar unterhalb derselben als auch seitlich von ihr die oberen Enden von Palisadenparenchymzellen verkieselt (vgl. Abb. 5 und 7).

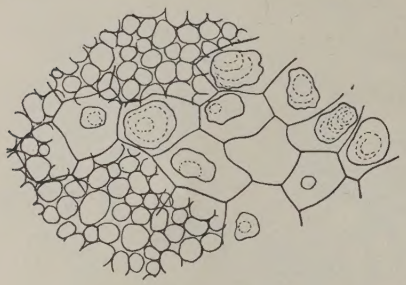


Abb. 7. *Humulus Lupulus.* Blattaschenbild, entkalkt. Links oben und links unten liegen die im Bildausschnitt nicht mehr sichtbaren Mineralisierungszentren. Oberhalb des verkieselten Palisadenparenchyms schwache Verkieselung der Epidermiszellwände. Kieselnebencystolithen in den übrigen verkieselten, vom Mineralisierungszentrum entfernteren Epidermiszellen. Vergr. 300.

Cannabis sativa. Haare mit großen Kalkcystolithen bilden meist Verkieselungszentren für die unmittelbar unterhalb des blasigen Haarfußes liegenden Enden von Palisadenparenchymzellen und verschieden große benachbarte Teile der Oberhaut. Häufig führt ein unmittelbar umliegender Kranz von Epidermiszellen Nebencystolithen, welche mit Ausnahme der verkieselten Ansatzstelle aus Kalk bestehen. Der Bereich der Wandver-

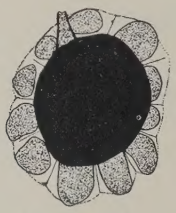


Abb. 8. *Cannabis sativa.* Aschenbild einer Haarcystolithenscheibe. Vergr. 300.

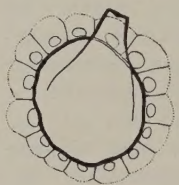


Abb. 9. *Cannabis sativa.* Aschenbild einer Haarcystolithenscheibe, entkalkt. Vergr. 300.

kieselung dieses Zellkranzes ist unabhängig von der Zellbegrenzung, so daß die Kontur der verkieselten Scheibe oft regelmäßig ausgeschnitten erscheint (Abb. 8 u. 9).

Ulmaceae

Ulmus campestris. Die Asche hält infolge starker Verkieselung oft auffallend fest zusammen. Das Zellnetz beider Epidermen ist häufig in

der Asche ausgezeichnet erhalten. In der unteren Epidermis sind sämtliche Spaltöffnungsapparate häufig so stark verkieselt, daß sie im Aschenbild auffällig hervorgehoben erscheinen. Bei vollständigem Fehlen von Cystolithen erscheinen in der oberen Epidermis zahlreiche, selbst stark verkieselte Haare für die umliegenden Epidermiszellen als ausgesprochene Verkieselungszentren. Häufig zeigen stark verkieselte Haarscheiben an ihren Außenwänden gegen das Zellinnere ragende Kieselsäureknötchen (Abb. 10).

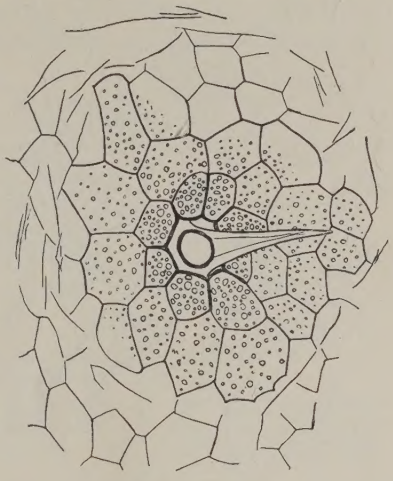


Abb. 10. *Ulmus campestris*. Aschenbild. Vergr. 300.

Ulmus montana. Die Gesamtverkieselung ist meist schwächer, jedoch die Verkieselung von Haaren mit umliegenden Epidermiszellkränzen manchmal besonders stark. Kieselsäureknötchen wurden nicht beobachtet.

Ulmus effusa. Die Blattunterseite führt zahlreiche, selbst stark verkieselte, jedoch nicht als Verkieselungszentren wirkende Haare. Die Blattoberseite entbehrt verkieselter Haare sowie sonstiger Verkieselungszentren und ist überhaupt nur sehr schwach verkieselt.

Planera aquatica. Die Blattoberseite weist Verkieselungszentren auf, welche jenen von *Ulmus campestris* insofern ähnlich sind, als sich um zentrale, hier jedoch schwächer, oft nur im Fuß verkieselte Haare Scheibenbildung mit Kieselknötchen findet. Die Kieselknötchen sind hier besonders mächtig und oft auch im Haarfuß zu finden. Nicht selten erstreckt sich der Verkieselungseinfluß der Haare auch auf die Enden anstoßender Palisadenparenchymzellen. Auch bei dieser Art treten die Spaltöffnungsapparate durch Verkieselung auffallend hervor.

Zelkova crenata. Die Asche ähnelt durch einen von stärkster Verkieselung herrührenden ausgezeichneten Zusammenhalt sowie durch die Ähnlichkeit der Verkieselungszentren jener von *Ulmus campestris*. Jedoch sind die Spaltöffnungsapparate hier nicht verkieselt, die zahlreichen Haare der Blattunterseite sind verkieselt und wirken in geringem Maße als Verkieselungszentren und die mächtigen Verkieselungszentren der Blattoberseite mit sehr stark verkieselten Haaren führen Epidermiszellkränze mit der Wandkontur parallel gelagerten, geschichteten, an der dem Haar zugekehrten Seite besonders mächtigen Kieseleinlagerungen. Bei größerer Entfernung vom Verkieselungszentrum ähneln die Kiesel-

einlagerungen, welche hier mit sehr breiter Fläche der äußeren Epidermiszellwand anliegen, häufig Cystolithen.

Zelkova Keaki. Führt in der oberen Epidermis stark verkieselte spitze Haare und Nebenzellkränze mit dichten Kieselwarzenmassen.

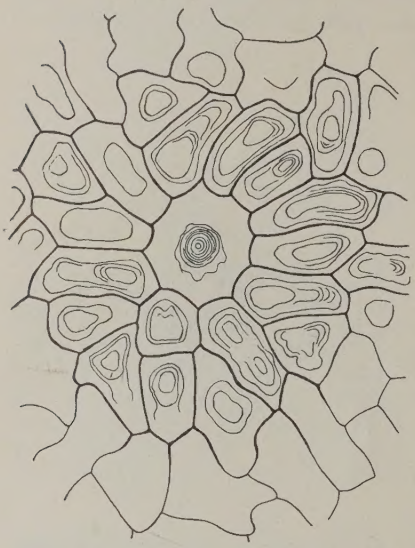


Abb. 11. *Celtis occidentalis.* Aschenbild, entkalkt. Vergr. 300.

Celtis occidentalis. Die zahlreichen, mit Ausnahme ihrer verkieselten Einfügungsstelle Kalk führenden, zu kleinem Prozentsatz auch ganz aus Kieselsäure bestehenden Hauptcystolithen der oberen Epidermis sind häufig von Kieselsäure-Nebencystolithen umgeben. Die Wandverkieselung der in diesen Scheiben enthaltenen Zellen ist bedeutend stärker als die der übrigen Epidermiszellen. Wohl aber ist die Gesamtverkieselung so stark, daß sie einen ausgezeichneten Zusammenhalt der entkalkten Asche bewirkt (Abb. 11).

Celtis australis. Das Aschenbild ist ähnlich dem von *C. occidentalis.* Die Nebencystolithen sind hier warzig. Auf der Blattoberseite sind hier zahlreiche, stark verkieselte Haare anzutreffen, die ihrerseits von stärker membranverkieselten Oberhautzellen umgeben sind. Die reichlich vorhandenen verkieselten Haare der Blattunterseite wirken nicht oder nur sehr schwach als Verkieselungszentren.

Urticaceae

Urtica dioica. Mineralisierungszentren fehlen. Die zahlreichen erdbeerförmigen Cystolithen besitzen einen Mantel und Stiel aus Kieselsäure, ihre Hauptmasse ist aus Kalk gebildet. Ebensowenig wie um die Cystolithenzellen finden sich um die zahlreichen verkieselten Haare (Brennhaare und einfache Haare) überhaupt auch nur Konturen umliegender Epidermiszellen in der Asche (Abb. 12).

Urtica cannabina. Das Aschenbild ist jenem von *U. dioica* sehr ähnlich.

Urtica urens. Die zahlreichen großen Cystolithen sind mit Kalk imprägniert und besitzen seltener Kieselmäntel. Das Kieselsäurevorkommen scheint fast ganz auf die Behaarung beschränkt zu sein.

Laportea gigas. Die Hauptmasse der Cystolithen besteht aus Kalk. Haare, Cystolithenmantel und -stiel sind verkieselt. Außerdem hält die Asche nach Entkalkung gut zusammen, ohne ein Epidermiszellnetz erkennen zu lassen; da auch sämtliche Stiele der zahlreichen runden Cystolithen sich in ursprünglicher Lage befinden, läßt dies auf Kieselsäureeinlagerung in die obere Epidermis schließen, die sich aber bloß auf die äußeren tangentialen Wände der Epidermiszellen erstreckt. Scheibenbildung ist fast nicht zu beobachten. Bloß um wenige einfache Haare

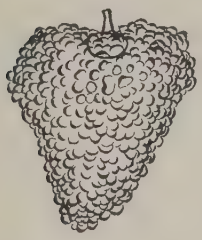


Abb. 12. *Urtica dioica.* Kieselmantel und Stiel eines Cystolithen der entkalkten Asche. Vergrößerung 800.

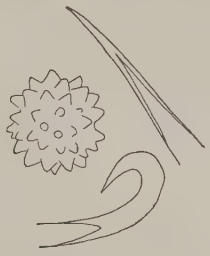


Abb. 13. *Boehmeria Hamiltoniana.* Bestandteile der entkalkten Blattasche. Vergr. 300.

Abb. 14. *Parietaria officinalis.* Entkalkte Blattasche. Vergr. 300.

fand ich auch die radialen Wände der umliegenden Epidermiszellen schwach verkieselt.

Boehmeria nivea. Haare und Cystolithenmäntel sind verkieselt. Die Hauptmasse der Cystolithen besteht aus Kalk.

Boehmeria Hamiltoniana. Ähnlich wie *B. nivea* (Abb. 13). In einem Falle konnte ich die Epidermiszellwände um den Fuß eines großen Haares verkieselt sehen.

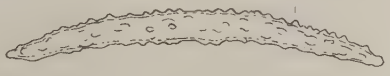


Abb. 15. *Pilea serpyllifolia.* Kieselmantel eines Cystolithen der Blattasche. Vergr 300.

Parietaria officinalis. Grundsätzlich wie bei *Boehmeria* (Abb. 14).

Pilea serpyllifolia. Die länglichen Cystolithen führen Kieselmäntel (Abb. 15) und bestehen in ihrer Hauptmasse aus Kalk. Verkieselte Haare und Verkieselungszentren fehlen.

Pilea grandis. Die formähnlichen, manchmal jedoch dreispitzigen Cystolithen besitzen sehr schwache Kieselmäntel. Sonst wie vorige.

Scheibenbildung findet regelmäßig bei fast allen untersuchten Vertretern der Moraceen, Cannabaceen und Ulmaceen statt, jedoch nennens-

wert bei keinem untersuchten Vertreter der Urticaceen. Dieser Befund wird durch die Betrachtung der Abbildungen in der jüngst erschienenen Arbeit von Satake[8] noch erweitert. Unter 15 nach der Aschenbildmethode von diesem Autor untersuchten Urticaceen der japanischen Flora ist höchstens für *Villebrunea fruticosa* Nakai ein schwacher Ansatz zur Scheibenbildung festzustellen.

Es wäre jedoch unrichtig zu glauben, das nahezu vollständige Fehlen der Scheibenbildung bei den Urticaceen hätte seinen Grund in schwächerer Mineralisierung von Membranteilen. Die Kieselsäuremenge allein, aus welcher oft ballonartige Hüllen um die Cystolithen gebildet werden, stellt eine beachtenswerte Größe dar. Dies eröffnet das Aschenbild, welches hier meist eine sehr dichte Lagerung der Cystolithen erkennen läßt und sehr schön auch die Isolierung und Anreicherung der Kieselelemente[9]. Ich behandelte wenige Blätter von *Parietaria officinalis* mit Salpeter- und Schwefelsäure, um den Kalk und andere Anorganica sowie die organischen Anteile zu entfernen. Durch Zentrifugieren konnte ich dann schon aus geringer Blattmasse erstaunlich große Mengen von ungemein vielen Kieselballons und äußerst stark verkieselten Haaren gewinnen. Bei dieser Pflanze läßt sich auch schon am frischen Blatt eine deutliche Vorstellung von der Mineralisierungsstärke gewinnen. Betrachtet man nämlich das Blatt bei durchfallendem Licht mit der Lupe, so nimmt man in dichten Abständen stehende, glashelle Pünktchen wahr, welche den Cystolithen entsprechen. Ähnlich direkte Sichtbarkeit der Cystolithen im Blatt bei verschiedenen getrockneten Pflanzen ist bekannt[2]. Doch erscheint in den mir bekannten Fällen das Durchsichtbild der Cystolithen durch das Mesophyll mehr minder stark getrübt. Bei *Parietaria officinalis* aber reicht jeder Cystolith fast über den ganzen Raum zwischen den beiden Epidermen, was die ausgezeichnete Sichtbarkeit auch schon im frischen Blatt bedingt. Sehr gut, wenn auch nicht so schön wie bei der eben genannten Pflanze sind die Cystolithen von *Urtica urens* am frischen Blatt in durchfallendem Lichte zu erkennen. Hier kommen nach dem mikroskopischen Befund fast nur Kalkmassen zur Anschauung, während dort neben allerdings großen Kalkmassen, die das Innere der Cystolithen ausfüllen, starke Kieselmassen aufscheinen.

Wenn nun auch bei den anderen Urticaceen zufolge größerer Dicke des Mesophylls im Vergleich zum Durchmesser der Cystolithen diese im frischen Blatt nicht so gut sichtbar sind, so überzeugt doch das Aschenbild von der Anwesenheit gewaltiger Mineralmengen, welche nicht nur in den Cystolithen, sondern auch in den gewöhnlich nicht als Verkieselungszentren wirkenden Haaren abgelagert sind. Sogar das kleine, zarte Blatt der *Pilea serpyllifolia* ist mit sehr zahlreichen, mit Kieselmänteln versehenen Kalkcystolithen ausgestattet. Diese Cystolithen sind so groß, daß oft je einer von ihnen die Strecke vom Blattrand zum

Mittelnerv ungefähr senkrecht zu diesem nahe der Mitte des Blattes überbrückt. Infolge der eigenartigen Anordnung zahlreicher Cystolithen dieser Größenordnung erweckt das Bild des veraschten Blattes den Eindruck eines Brustkorbes.

Die untersuchten Arten der Urticaceen weisen also bei meist großem Kieselsäure- und Kalkreichtum der Blätter fast keine Neigung zur Scheibenbildung auf. Es wird hier der Eindruck starken histologischen Beherrschtseins der Mineralisierung durch Beschränkung auf Cystolithen und Haargebilde hervorgerufen.

Die Scheibenbildung hingegen macht bei den Moraceen, Cannabaceen und Ulmaceen ganz den Eindruck, als ob ein Teil der Mineralisierungsvorgänge unabhängig von jeder Gewebsanordnung rein nach physikalischen Diffusionsprinzipien vor sich ginge.

Vollends bei einigen, nicht mit Cystolithen ausgestatteten Vertretern der Ulmaceen, nämlich *Ulmus campestris*, *U. montana*, *Planera aquatica*, *Zelkova crenata* und *Z. Keaki* ist dieses Verhalten sehr schön zu beobachten.

Bei *Ulmus campestris* verkieseln die Wände der an die Scheibe unmittelbar anschließenden Epidermiszellen oft schwächer als die in weiterem Umkreis liegenden Epidermiszellwände (Abb. 10). Dies erinnert an die von kolloidalen Medien bei Diffusionsprozessen wohlbekannte Zonenbildung, die ihren stärksten Ausdruck in den Liesegangschen Ringen findet[10].

Das Abklingen der Verkieselungsstärke in den Membranen von Epidermiszellen, welche um selbst mehr minder stark verkieselte Haare liegen, erweckt bei den genannten Vertretern der Ulmaceen gemeinsam mit dem gelegentlichen Vorkommen von Zonenbildung ganz den Eindruck reiner, von Haaren ausstrahlender Diffusionsverteilung der Kieselsäure.

Doch sind auch hier schon, wenn auch nicht konstant, histologische Ablagerungsdifferenzierungen in die Diffusionszone eingestellt: Verkieselte Knötchen bei *Ulmus campestris*, stärkere Knötchen bei *Planera aquatica* und bereits an cystolithische Bildungen erinnernde Kieselwarzenmassen bei *Zelkova Keaki**. Hiebei steht die Mächtigkeit dieser Bildungen in deutlicher Abhängigkeit vom Diffusionszentrum; in gleitendem Übergang sind weiter vom Haar entfernte Knötchen schwächer, nähere stärker ausgebildet. Schließlich verdienen in diesem Zusammenhange die cystolithenartigen Wandverdickungen in weiterer Entfernung vom Diffusionszentrum bei *Zelkova crenata* nochmals genannt zu werden. Für reine Diffusionsverteilung spricht schließlich auch, daß unter dem Haarfuß bei *Planera aquatica* nicht selten sogar die Enden anstoßender Palisadenparenchymzellen verkieseln.

* Satake (a. a. O.) bildet cystolithenähnliche Körper in den Nebenzellen um ein Haar des Blattes von *Ulmus Sieboldii* Davaux ab.

In ziemlicher histologischer Konstanz treten bei Aufrechterhaltung des Bildes von Diffusionsfeldern Ablagerungsdifferenzierungen in Form von Nebencystolithen bei cystolithenführenden Ulmaceen, Moraceen und Cannabaceen auf. Die Nebencystolithen sind durch Übergangsbildungen mit den Knötchen der nichtcystolithenführenden Ulmaceen verknüpft. Bei *Morus nigra* z. B. finden sich Kieselknötchen und Nebencystolithen zusammen, und häufig, besonders an der Peripherie der Scheiben, ineinander übergehend (Abb. 1). *Celtis occidentalis* hat ganz flache Nebencystolithen, die oft von einer einfacheren, verkieselten und geschichteten Membranverstärkung in der Mitte der tangentialen Außenwand einer Epidermiszelle nicht zu unterscheiden sind (Abb. 11).

Alle bereits erwähnten Umstände, die auf Diffusionsverteilung deuten, sind auch bei Bildung der Cystolithenscheiben wahrzunehmen:

1. Abklingen der Mineralisierungsstärke vom Zentrum, also von der Hauptcystolithenzelle aus;

2. Zonenbildung;

3. Übergreifen der Verkieselung auf die dem Zentrum benachbarten Teile des Mesophylls.

Zu 1. Sowohl die Nebencystolithen, als auch gewöhnliche Wandverkieselungen nehmen mit steigender Entfernung vom Mineralisierungszentrum an Mächtigkeit ab (*Morus nigra*, *M. alba*, *Broussonetia papyrifera*, *Ficus Carica*, *F. Sycomorus*, *Cannabis sativa*, *Celtis occidentalis*, *C. australis*).

Zu 2. Auslassen der Wandverkieselung bei den der Scheibe benachbarten Epidermiszellen innerhalb eines sonst verkieselten Epidermiszellnetzes ist ausgeprägt bei *Morus nigra* zu finden (Abb. 1). — Ein besonders eigenartiger Fall von Zonenbildung ist häufig bei *Humulus Lupulus* verwirklicht. Wie bereits beschrieben, setzen hier Oberhautverkieselung und Cystolithenausbildung unmittelbar um die Hauptcystolithenzelle oft fast ganz aus, so daß die Hauptcystolithen oft erst in mehr minder weiter Entfernung von Nebencystolithenkreisen umgeben sind. Jedoch ist die Zone um den Hauptcystolithen nur an Kalk arm, Kieselsäure kommt innerhalb dieser Zone in Palisadenparenchymzellwänden zur Ablagerung. Die Stärke der Gesamtmineralisierung setzt aber zweifellos in den Cystolithenscheiben des Hopfenblattes im Sinne einer Zonenbildung unmittelbar um die stark mineralisierte Hauptcystolithenzelle aus, um in größerer Entfernung wieder anzuschwellen (Abb. 5, 7 u. 16).

Zu 3. Die Enden von Palisadenparenchymzellen verkieseln entweder fast nur unter Hauptcystolithenzellen (*Ficus Carica*, *Cannabis sativa*) oder ihre Verkieselung erstreckt sich außerdem auch noch auf größere benachbarte Bezirke in deutlicher Abhängigkeit vom Zentrum (*Humulus Lupulus*).

Schließlich ist noch ein Umstand zu betonen, der für die histologische Unbeherrschtheit der Verkieselung spricht, daß nämlich die Scheiben

mitunter unabhängig von den Zellgrenzen wie ausgeschnitten sind (*Cannabis sativa* und der hinsichtlich des Verkieselungszentrums noch ungeklärte Fall von *Maclura pomifera*, Abb. 4, 8 u. 9).

Hinsichtlich der Verteilung von Kieselsäure und kohlensaurem Kalk gelangte ich zu folgenden Anschauungen:

Die Kieselsäure wird in Form gewöhnlicher Membranverkieselungen vorzugsweise in Haaren und Oberhautzellen, weiters auch in Palisaden-

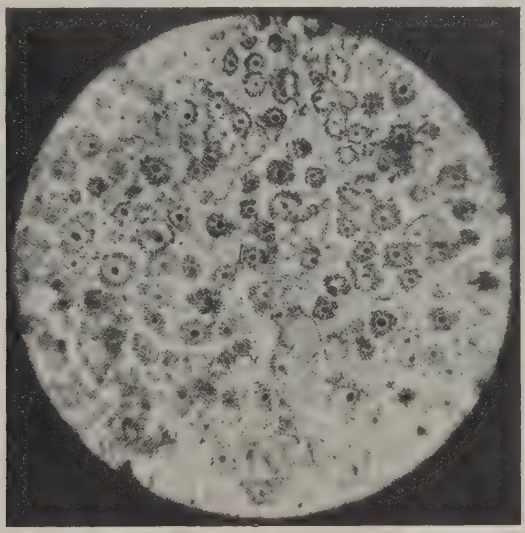


Abb. 16. *Humulus Lupulus*. Blattaschenbild. Die Hauptcystolithen sind im Sinne einer Zonenbildung vielfach erst in weiterer Entfernung von je einem Nebencystolithenkreis umgeben. Vergr. 22.

parenchymzellen abgelagert. In den Hauptcystolithen findet sich Kieselsäure als ballonartiger Mantel bei allen untersuchten Urticaceen, ferner an der Bildung der Außenschichten des Hauptcystolithen stark beteiligt bei *Humulus Lupulus*. Abgesehen von sonstigen häufigen Vorkommnissen im Cystolithenfuß besitzen die untersuchten *Morus*- und *Celtis*-Arten einen massigen Kieselfuß des Hauptcystolithen (Abb. 1 bis 3 und 11). Die Nebencystolithen enthalten vorwiegend oder nur Kieselsäure bei *Morus alba, Ficus Carica, F. Sycomorus*, nur wenig Kieselsäure bei *Cannabis sativa*; bei *Humulus Lupulus* enthalten die dem Hauptcystolithen näheren Nebencystolithen mehr Kieselsäure, die entfernteren mehr Kalk.

Der Kalk bildet meist die größte Masse der Hauptcystolithen. Ferner ist Kalk mitunter als mehr minder mächtiger Nebencystolithenmantel zu

finden, und zwar konstant bei *Cannabis sativa*, inkonstant bei *Morus nigra* und von bestimmtem Verteilungsmodus abhängig bei *Humulus Lupulus*.

Kalkablagerungen gelangen also nur in cystolithischer Form zu größerer Mächtigkeit. Hiebei ist es interessant, daß die in größerer histologischer Konstanz der Form und des Auftretens vorhandenen Hauptcystolithen die vorwiegenden Kalkdepots sind, während unter den histologisch in Konstanz des Auftretens und Form schwankenderen Nebencystolithen die reicheren Kieseldepots zu finden sind. In diesem Zusammenhang ist es verständlich, daß einfache Knötchen und Warzen (*Ulmus* usw.) als Übergang zu den Nebencystolithen reine Kieseldepots darstellen. Auch der Hauptcystolith kann seinen Bildungsanfang in einem Kieselknötchen nehmen, wie ich dies sehr schön im ganz jungen Blatt von *Celtis occidentalis* finden konnte; hier liegt in der Spitze zahlreicher, papillös vorgewölbter Epidermiszellen je ein Kieselknötchen als Ausgangspunkt des späteren, dann in der Hauptmasse aus Kalk bestehenden Cystolithen.

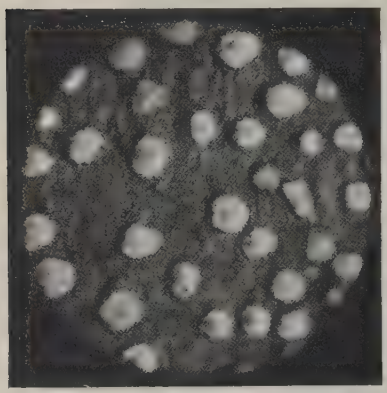


Abb. 17. Oberseite eines herbstlichen Blattes von *Bryonia dioica* mit Kalkschülferchen. In auffallendem Lichte photographiert. Vergr. 16.

Bei cystolithischer Ablagerung zeigen Kalk und Kieselsäure ungemein ähnliches Verhalten:

Im selben Blatt können neben vorwiegend aus Kalk gebildeten Hauptcystolithen einzelne auftreten, die fast ganz aus Kieselsäure bestehen (*Ficus Sycomorus*, *Celtis occidentalis*).

Nebencystolithen können fast ganz aus Kieselsäure oder fast ganz aus Kalk bestehen (Kieselnebencystolithen von *Morus alba*, *Ficus Carica*, *F. Sycomorus* im Gegensatz zu Kalknebencystolithen von *Cannabis sativa*).

Bei ein und derselben Pflanze können die Nebencystolithen bald ganz aus Kieselsäure bestehen, bald wesentliche Kalkanteile daneben aufweisen (*Morus nigra*, Abb. 2 u. 3).

Innerhalb desselben Mineralisierungsfeldes können vorwiegend Kalk und vorwiegend Kieselsäure führende Nebencystolithen vorkommen (*Humulus Lupulus*, Abb. 5 u. 6).

Bei der unter den *Urticales* sehr häufigen Vergesellschaftung von Kieselsäure und kohlensaurem Kalk in cystolithischen Bildungen zeigen die angeführten Fälle des Vikariierens klar die große physiologische Ähnlichkeit, welche beide Stoffe in ihrer Behandlung als Ballaststoffe erfahren.

Auch gegenüber Scheibenbildungen an Blättern von Pflanzen aus anderen Verwandtschaftskreisen ist dieses Vikariieren von Kalk und Kieselsäure feststellbar. Die Blätter von *Bryonia dioica* sind im Herbst über und über mit runden weißen Schülferchen dicht bedeckt (Abb. 17). Diese, schon dem unbewaffneten Auge ungemein auffallende Erscheinung ist auf Cystolithenscheibenbildung mit einem cystolithenführenden Haar als Mittelpunkt zurückzuführen. Sowohl der Hauptcystolith, als sämtliche, sogar auch in Palisadenparenchymzellen auftretenden Nebencystolithen bestehen hier fast ganz aus Kalk[11].

Abb. 18. *Zexmenia longipetiolata*. Oberseite eines trockenen Blattes mit Kieselhaarscheiben, diese durch geeignete einseitig auffallende Beleuchtung aufleuchtend. Vergr. 16.

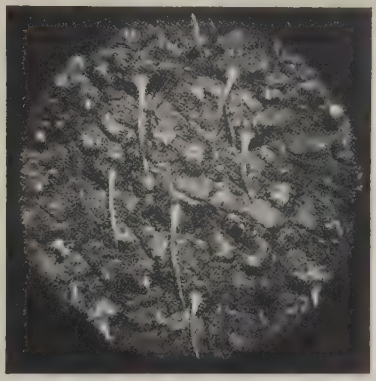


Abb. 19. Dasselbe Gesichtsfeld wie in Abb. 18, jedoch die Kieselhaarscheiben durch Änderung der Beleuchtungsrichtung verschwindend. Vergr. 16.

Einen dadurch interessanten Fall, daß dem unbewaffneten Auge auffallende Scheibenbildungen fast nur aus Kieselsäure bestehen, stellt die Komposite *Zexmenia longipetiolata* dar. Die Kenntnis dieses Falles vermittelte mir Herr Prof. Dr. O. Porsch, welcher mir aus Costa Rica mitgebrachtes Blattmaterial dieser Pflanze, an dem ihm die Scheibenbildung auffiel, zur Untersuchung übergab*. Auf der Oberseite einer ungefähr 5 cm langen und 3 cm breiten Blattspreite waren zahlreiche helle, kreisrunde Schülferchen mit einem kräftigen Haar im Mittelpunkt zu sehen. Auffallend ist, daß diese Schülferchen bei Veränderung der Lage des Blattes zu einseitig einfallendem Licht bzw. bei Veränderung der Lichtrichtung bald deutlich vortreten, bald verschwinden (Abb. 18 u. 19). Das mikroskopische Bild zeigt sehr starke Verkieselung von

* Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Porsch nicht nur für dieses interessante Material, sondern insbesondere auch für sein ständig förderndes Interesse zu danken, welches er an vorliegender Arbeit nahm.

Epidermiszellen im Bereich von 2 bis 4 Zellkreisen um je ein selbst stark verkieseltes, außen körnig skulpturiertes Haar. Innerhalb oder mindestens im Zentrum dieser Scheiben sind die radialen Wände der hier verhältnismäßig großen Epidermiszellen gerade, während die sonstigen kleineren Epidermiszellen bei stellenweiser Verkieselung der Oberhaut ausgesprochen gewellte Radialwände aufweisen. In der Nähe des Haares zeigen die Epidermiszellen Neigung zur Ausbildung flacher, cystolithenähnlicher Membranverdickungen, die aus Kieselsäure bestehen. Kalkkonkretionen finden sich nur selten im Haarfuß und sind der Masse nach völlig unbedeutend. Die Schülferchen bestehen also zum größten Teile aus durchsichtigen Kieselplatten, woraus auch das eigentümliche, geschilderte Reflexionsverhalten erklärlich ist. Die Haarscheibe verhält sich wie eine durchsichtige Glasplatte, die bei geeigneter Lage zum Licht mit der glatten Oberfläche Lichtstrahlen in das Auge reflektiert und dann selbst fast undurchsichtig erscheint, während sie in anderer Lage oder bei Änderung der Beleuchtungsrichtung völlig durchsichtig ist.

Zusammenfassung

Aschenbilder von 26 Vertretern aus der Reihe der *Urticales* lassen große Kalk- und Kieselsäuremengen im Blatt erkennen. Um Kalk und Kieselsäure scharf auseinanderzuhalten, wird zur Entfernung des Kalkanteiles aus den mit dem Wernerschen Veraschungsapparat hergestellten Aschen eine histologisch schonende Art der Salzsäureeinwirkung angewandt.

Kalkeinlagerungen in die Membran gelangen nur in cystolithischer Form zu größerer Mächtigkeit, während Kieselsäure reichlich fallweise sowohl in Cystolithen, als auch in gewöhnlichen Membranen auftritt.

Haare und Cystolithenzellen sind bei Moraceen, Cannabaceen und Ulmaceen vielfach Mineralisierungszentren für umliegende Oberhaut- und manchmal auch Grundgewebszellen, so daß es hier zur Bildung von Haar- bzw. Cystolithenscheiben kommt.

Innerhalb der Scheibenbildungen macht die Mineralisierung den Eindruck reiner Diffusionsverteilung. Diese äußert sich im verbreiteten Abklingen der Mineralisierungsstärke vom Zentrum aus, in Zonenbildung (*Morus nigra*, *Ulmus campestris*, *Humulus Lupulus*), im Übergreifen der Verkieselung auf die dem Zentrum nahen Teile des Mesophylls (*Planera aquatica*, *Humulus Lupulus* usw.) und in der Unabhängigkeit der Scheibenbegrenzung von den Zellgrenzen (*Maclura pomifera*, *Cannabis sativa*).

In die Diffusionsfelder sind als histologische Ablagerungsdifferenzierungen Knötchen (*Ulmus campestris* usw.) und häufig cystolithenähnliche Bildungen — „Nebencystolithen“ — eingestellt. Die Größe dieser Ablagerungsdifferenzierungen klingt in der Regel vom Zentrum

der Scheibe zu ihrer Peripherie ab oder schwankt konzentrisch innerhalb der Scheibe im Sinne einer Zonenbildung (*Humulus Lupulus*).

Kieselsäure und kohlensaurer Kalk vikariieren bei cystolithischer Ablagerung. Hauptcystolithen können bei derselben Art aus Kalk oder — allerdings vereinzelt — aus Kieselsäure bestehen (*Ficus Sycomorus*, *Celtis occidentalis*). Nebencystolithen können bei Vergleichung verschiedener Arten, bei ein und derselben Pflanze (*Morus nigra*) und schließlich innerhalb eines Mineralisierungsfeldes (*Humulus Lupulus*) bald vorwiegend aus Kieselsäure, bald vorwiegend aus Kalk gebildet sein. Auch Scheibenbildungen bei Pflanzen anderer Verwandtschaftskreise können entweder fast ausschließlich Kieselsäure oder fast ausschließlich Kalk enthalten, wie zwei beschriebene Extremfälle (*Bryonia dioica* für Kalk, *Zexmenia longipetiolata* für Kieselsäure) zeigen.

In Schattenblättern von *Morus nigra* ist nicht nur die Gesamtmineralisierung, sondern auch die histologische Differenzierung von Nebencystolithen schwächer als in Lichtblättern.

Die Hauptcystolithen sind in Form und Auftreten stetig, dabei in der Regel die reicheren Kalkdepots, während die Nebencystolithen in Form und Auftreten weniger stetig sind, meist reichlicher Kieselsäure führen und manchmal Übergänge zu den Knötchen der nicht cystolithenführenden Vertreter unter den Ulmaceen erkennen lassen.

In scharfem Gegensatz zu den genannten 3 Familien des Kreises der *Urticales* steht die 4. Familie, die Urticaceen, insofern als die Vertreter dieser Familie bei starkem Mineraleinlagerungsvermögen fast gar keine Neigung zur Diffusionsverteilung bei der Mineralisierung — zur Scheibenbildung — besitzen.

Literatur

[1] **Wettstein, R.,** Handb. d. system. Botanik, 3. Aufl., 1924.

[2] **Solereder, H.,** Systematische Anatomie der Dikotyledonen, 1899.

[3] **Werner, O.,** Blattaschenbilder heimischer Wiesengräser usw. Biologia generalis, IV, 1928, S. 403ff.

[4] **Molisch, H.,** Mikrochemie der Pflanze, 1913, S. 72.

[5] **Netolitzky F.,** Die Kieselkörper. Die Kalksalze als Zellinhaltskörper. In Linsbauers Handb. d. Pflanzenanatomie, Bd. III/1a, 1929, S. 9.

[6] **Frey-Wyssling, A.,** Vergleich zwischen der Ausscheidung von Kieselsäure und Kalziumsalzen in der Pflanze. Ber. Deutsch. bot. Ges., XLVIII, 1930, S. 184.

[7] **Werner, O.,** Ein neuer Apparat zur Gewinnung von Pflanzenaschen für Aschenbildbestimmungen. Mikrochemie, I, 1929.

[8] **Satake, Y.,** Systematic importance of Spodograms of leaves in the *Urticales*, I, II, III. Botanical Magazine, Tokyo, XLIII, 1929, S. 206, 413; XLIV, 1930, S. 113.

[9] **Netolitzky, F.,** Winke zur Anreicherung von Zellinhaltskörpern zur mikroskopischen Untersuchung. Mikrokosmos, 21. Jg., 1927/28.

[10] **Küster, E.,** Über Zonenbildung in kolloidalen Medien, 1913.

[11] **Kohl, F. G.,** Kalksalze und Kieselsäure in der Pflanze, 1889.

Messungen der freien Kohlensäure in und über dem Boden einiger der bioklimatischen Stationen des Lunzer Gebietes

Von

Paul Lehmann (Wien)

(Mit 3 Textabbildungen)

(Aus den Arbeiten der Lehrkanzel für Meteorologie und Klimatologie der Hochschule für Bodenkultur in Wien)

Diese Arbeit schließt sich an meine in den „Fortschritten der Landwirtschaft", 23, 1929, unter dem Titel: „Der Einfluß der Turbulenz auf den Kohlensäurehaushalt in Pflanzenbeständen" erschienene Abhandlung an und ist ebenfalls mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft zustande gekommen. Die Notgemeinschaft hat sich die Ausgestaltung des von Professor Dr. W. Schmidt eingerichteten kleinklimatischen Netzes (s. Naturwiss., 17, H. 11) angelegen sein lassen, so daß bereits eine Anzahl bioklimatischer Untersuchungen (s. demnächst erscheinende Lunzer Berichte) entstehen konnten. Die Anregung J. Furlanis, in gewissen, auf elektrolytische Leitfähigkeit untersuchten Böden den CO_2-Gehalt festzustellen (s. Österr. Bot. Zeitschr., H. 1 und 3, Bd. 79, 1930, Studien über die Elektrolytkonzentration in Böden) gab mir die willkommene Gelegenheit, meine in der Ebene des Marchfeldes begonnenen Messungen im alpinen Gelände der Lunzer Biologischen Station (Leiter Professor Dr. F. Ruttner) weiterzuführen.

Gegenüber den sonst üblichen Untersuchungen wurde diesmal die CO_2-Verteilung womöglich im gesamten Vegetationsbereich der Pflanze, also auch in der Wurzelregion gemessen. Das erforderte eine eigene Methodik. Während die gewonnenen Luftproben einfach durch ein Rohr in präparierte Fußballblasen gepumpt wurden (F. d. L., 1929), mußte beim Boden darauf Rücksicht genommen werden, daß die aus einem vertikalen Bodenröhrchen eingesaugte Luft nicht aus einer bestimmten Tiefe, sondern von einem Bodenvolumen stammt, dessen Kugelradius je nach Struktur und Wassergehalt des Bodens, Raschheit und Menge der Probeentnahme usw. verschieden groß ist. W. Schmidt ließ daher einige horizontal abgebogene Messingrohre herstellen, deren parallel zur Bodenoberfläche liegender, mit Löchern durchsiebter, aufnehmender

Teil etwa 25 ccm faßt und vorne mit abnehmbarer Spitze versehen ist (Abb. 1 *R*). Bei der Einführung muß zunächst der Boden an der Meßstelle mit Spaten oder Harke soweit freigelegt werden als das Rohr lang ist, dann wird mit einem spitzen, etwas dünneren Eisenstab in gewünschter Tiefe seitlich vorgebohrt, das Bodenrohr in die entstandene Höhlung eingeschoben und die aufgeworfene Erde wieder geebnet. Dadurch ist es möglich, die Luft aus einem großen Bodenvolum in derselben Tiefe ohne Verschiebung zu gewinnen. Die Befürchtung, daß es recht lange dauert, bis sich der Boden von der etwas gewaltsam scheinenden Behandlung erholt, hat sich nicht gerechtfertigt, es zeigte sich, daß der Eingriff nur die der eigentlichen Meßstelle benachbarte Bodenpartie zu stören vermag. Es ist nur notwendig, solange zu warten, bis die im Rohr schon vorhandene Luft durch die Bodenluft ersetzt ist, was innerhalb einiger Stunden meist der Fall ist. In nicht zu festem, luftreichem Boden kann man das nachprüfen, wenn man in der Nähe bis zur selben Tiefe ein englumiges Röhrchen einführt und langsam sehr wenig Luft absaugt. Ich hatte dazu Zellhornröhrchen von 0,6 mm lichter Weite zur Verfügung, die weder CO_2 abgaben noch annahmen und ohne Vorbohrer, einfach mit einem passenden Draht versteift, in steinfreien Boden ziemlich tief eingetrieben werden konnten. Nach Entfernung des Drahtes wurden nun, ebenso wie bei den Messingrohren, 10 ccm Luft durch mit Paraffinöl gefüllte Kugelpipetten *K* (Abb. 1) eingesaugt. Das normal durch eine Kautschukkappe verschlossene Bodenrohr wurde rasch durch einen engen, kurzen Schlauch mit dem auf die Kugel aufgesetzten Messing-T-Röhrchen verbunden und der Quetschhahn 1 geöffnet. Um nun die wenn auch kleine Menge falscher Luft zu entfernen, wurde das Niveaugläschen N_1 tiefer gehalten, so daß das Öl in der Pipette sank und etwas Luft angesaugt wurde. Dann wurde Hahn 1 geschlossen, 2 geöffnet und durch Heben des Niveauglases die Luft ausgetrieben. In dem Augenblick, da das Öl die obere Marke erreichte, wurde Hahn 2 wieder geschlossen. Nun konnte die Luftprobe angesaugt werden, durch Öffnen von 1 und Senken des Ölbehälters, bis der Meniskus die untere Marke erreichte.

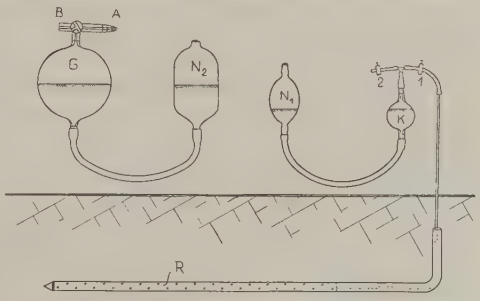


Abb. 1. Waagrechtes Bodenröhrchen *R*, aus dem durch Senken des Niveaugefäßes N_1 Luft in die Kugelpipette *K* gesaugt wird; durch das Glasgefäß *G* wird die Mischung von CO_2-freier mit Bodenluft (im Laboratorium) vorgenommen.

Dann wurde Hahn 1 geschlossen, das Niveauglas mit Kautschukverschluß versehen — und die Luftprobe konnte verwahrt und nach Hause getragen werden. Selbstverständlich mußten der zur Zeit der Entnahme herrschende Barometerstand und die Boden- und Lufttemperaturen notiert werden.

Mit dem KROGH-REHBERGschen Mikrotitrationsapparat, der mir zur Verfügung stand, ist die CO_2-Bestimmung aus so kleinen Mengen schwer möglich. Da gleichzeitig Luftproben normaler Konzentration untersucht werden sollten, wurde folgende, allerdings umständliche Prozedur vorgenommen: An die mit Quecksilber oder Öl gefüllte, 250 ccm fassende, oben mit einem Dreiweghahn versehene Glaskugel *G* (Abb. 1) wird eine Kautschukblase bei *A* mit CO_2-freier, d. h. -armer Luft angeschaltet. (Es ist sehr schwer, vollkommen CO_2-freie Luft zu erhalten. 250 ccm CO_2-armer Luft reichen aus, um auch sehr hohe Boden-CO_2-Konzentrationen so zu verdünnen, daß sie mit dem für Luftproben bestimmten Titer analysiert werden können.) Auf der andern Seite, bei *B*, wird eine zweite Blase, ebenfalls mit CO_2-armer Luft, aber schwächer gefüllt, angeschlossen, während ein kurzer Strom von *A* nach *B* das Miteindringen von Zimmerluft verhütet. Nun wird der Dreiweghahn so quergestellt, daß die Blase bei *B* mit dem Kugelinnern verbunden ist, und durch Tiefstellung des Niveauglases N_2 die ganze Luft aus der Blase entfernt. Sodann erfolgt die Verbindung der Kugel mit der *A*-Blase, aus welcher noch so viel Luft entnommen wird, bis die Kugel bis zur unteren Marke mit CO_2-„freier" Luft erfüllt und auf Zimmerluftdruck gebracht ist. (Die *A*-Blase ist mit einem absperrbaren Chlorkalziumrohr verbunden.) Jetzt stellt man wieder die Verbindung mit der leeren Blase bei *B* her, befestigt das Niveauglas hoch und füllt sie so mit genau 250 ccm Luft. Inzwischen wird die Blase bei *A* abgenommen und die Probe mit Bodenluft rasch angesetzt. Diese wird dann einfach in die Blase bei *B* transferiert, in der sich endlich das Gemisch aus CO_2-armer und CO_2-reicher Luft befindet; die Konzentration der Kohlensäure ist nun derart, daß sie wie die der gewöhnlichen Luftproben, eventuell auch doppelt, bestimmt werden kann.

Die auf 0° C und 760 mm Hg reduzierte Menge CO_2 in Volumprozenten (z) der Bodenluftprobe wird folgendermaßen berechnet: HCl-Verbrauch bei der Titration sei x, Einstellungstitrierung ergibt e (ungefähr 100); $e - x$ wäre also der CO_2-Wert in cbmm für auf 100 ccm reduzierte Mischluft. Zur Reduktion der zur Mischung gelangten Luftvolumina brauchen wir den Thermobarometerstand (nämlich denjenigen Wert, der einem Luftvolumen von 100 ccm bei Normaldruck und -temperatur entspricht), einerseits der Laboratoriumsluft während der Mischung (V), anderseits der Bodenluft während der Probenahme im Freien (v). Die Mischluft enthält also ein reduziertes Volumen von

$\frac{250}{V} \cdot 100 + \frac{10}{v} \cdot 100$ und darin $(e - x)\left(\frac{250}{V} + \frac{10}{v}\right)$ cbmm CO_2. Wurde nun in 100 ccm/red. CO_2-freier Luft y cbmm CO_2 vorgefunden, so haben wir dann $y \cdot \frac{250}{V}$ cbmm CO_2 davon abzuziehen. Die Differenz ergibt erst den Betrag an CO_2, der in 10 ccm reduzierter Bodenluft enthalten ist. Auf 100 ccm und damit in der gebräuchlichen Angabe (in Vol.-% ausgedrückt) ergibt dies für den gesuchten Wert z die Formel

$$z = \frac{(e - x)\left(\frac{250}{V} + \frac{10}{v}\right) - y \cdot \frac{250}{V}}{\frac{10}{v} \cdot 100} \cdot 100 = \frac{v}{10}\left[(e - x)\left(\frac{250}{V} + \frac{10}{v}\right) - \frac{250\,y}{V}\right]$$

In der Nähe der Biologischen Station (Seehof) befinden sich landwirtschaftlich genutzte Parzellen mit humosem Sandboden auf schotterigem Untergrund. Auf einer derselben ist Topinambur (*Helianthus tuberosus*) ziemlich dicht angebaut. In 10 cm Bodentiefe steckt ein Horizontalbodenrohr, aus dem von Zeit zu Zeit 10 bis 20 ccm Luft abgesaugt und analysiert wurden. Fast gleichzeitig wurden stets Luftproben knapp über dem Boden im mittleren Assimilationsniveau an der Grüngrenze und in 2 m über dem Boden binnen je einer Minute gewonnen, Temperaturen und augenblickliche Wetterlage wurden notiert. In der Tabelle zeigt sich die Verteilung bei geringen Turbulenzgraden (am 14. und 23. Juni zu verschiedenen Zeiten), wie ich sie bereits früher (s. F. d. L., 1929) als typisch schematisch dargestellt hatte. Wohl sind dies noch keine Durchschnittsaufnahmen, d. h. es treten je nach den Schwankungen des Luftaustausches Verschiebungen in den Kohlensäurewerten ein, aber auch keine Momentaufnahmen, die unter Umständen infolge der oft plötzlich veränderten Turbulenz ein weniger charakteristisches Bild liefern würden. Ähnliches gilt auch für die Werte in 10 cm Tiefe, die hier auffallend hoch sind, später aber, wie ersichtlich, beträchtlich zurückgehen.

Die Konzentration der freien Bodenkohlensäure ist von manchen Forschern mit nicht immer einwandfreien Methoden festgestellt worden. Es ist z. B. ganz wertlos, literweise Luft aus dem Boden herauszusaugen oder mittels eines Röhrchens wenn auch nur wenig Luft einem dichtgelagerten Boden zu entpressen, wenn man nicht weiß, woher sie stammt. Hat man hingegen einen gewissen Vorrat an Bodenluft, wie im oben geschilderten Bodenrohr, so macht es wenig aus, wenn man auch in kürzeren Zeitabständen kleine Proben derselben Stelle entnimmt. Dadurch aber wird es möglich, wenigstens die für den CO_2-Gehalt maßgebenden Faktoren zu überblicken, Verschiedenheit der Bodenart und -struktur, des Salz- und Ionengehaltes, der organischen Beimengungen, unter Umständen auch der Feuchtigkeit und des Pflanzenwachs-

Juni 1930	Luftdruck mm Hg	Temperatur in 2 m Höhe	Relative Feuchtigkeit in %	Niederschlag der letzten 12 Stunden	Bewölkung	Wind		Mittlere Bodentemp.	CO_2 in 10^{-5} Volteilen											
						Richtung	m/s		Topinambur					Kartoffel			Gerste			
									−10 cm	1 cm	30 cm	60 cm	200 cm	−10 cm	1 cm	10 cm	−10 cm	1 cm	10 cm
14., 12^{30}	707,8	25,3	82,0	0	3	W	1,0	18,8	411	47,1	35,6	31,4	34,3	—	—	—	—	—	—
23., 7^{30}	707,9	13,3	90,0	0	1	—	0	16,8	416	41,2	36,3	—	38,8	542	44,6	35,8	494	42,1	40,0
28., 14^{h}	706,7	23,6	53,0	0,0	4	NW	1,5	23,0	77,2	51,2	19,2	34,0	36,4	202	46,8	37,0	136	41,3	39,0
28., 21^{h}	708,6	16,8	90,0	1,0	10	SW	0,5	18,5	101	46,0	34,4	38,9	35,6	278	39,2	34,3	223	50,4	—
29., 5^{h}	709,3	15,8	96,0	0,4	10	—	0	17,1	104	52,1	49,0	45,3	43,1	340	47,2	44,4	217	40,5	42,1

tums. Gleichzeitige Messungen an verschiedenen Stellen lassen dann schon etwas über die Einwirkung meteorologischer Elemente erkennen.

In der Tat ist der gleichsinnige Verlauf der leider nur kurzen Zeitkurve (die man sich aus der Tabelle leicht zeichnen kann) der Meßreihe Topinambur—Kartoffel—Gerste in je 10 cm Bodentiefe auf die gleichmäßige Einwirkung atmosphärischer Faktoren zurückzuführen. Offensichtlich hat der von den Landwirten sehnlichst erwartete stärkere Regen am 27. und 28. Juni das starke Abfallen der CO_2-Werte bedingt. Anderseits kommt der Temperaturrückgang über Nacht bis zum Morgen des 28. in der Erhöhung der Werte nicht zum Ausdruck (s. Tabelle). Denn man muß sich darüber klar sein, daß hier als regulierendes Zwischenglied noch eine Unbekannte vorkommt, die Bodenatmung, d. h. die Größe des Gasaustausches mit der Atmosphäre, für den ja auch noch der CO_2-Wert über dem Boden mitbestimmend ist. In der Nacht ist dieser höher infolge Einstellung der Assimilationstätigkeit der grünen Pflanze bei unabgeschwächter Atmung, aber auch infolge Abflauens des Massenaustausches in freier Luft; daher verlangsamter Nachschub der kaum schwächer produzierten Kohlensäure und erhöhter CO_2-Befund in der Bodenluft.

Ähnlich korreliert der Minimalwert nach dem Regen wahrscheinlich mit verstärktem Verbrauch sowohl durch die assimilierenden Pflanzen als auch durch Lösungsvorgänge und Abwanderung mit dem Wasser nach unten. Außerdem aber bin ich nach unseren Erfahrungen (siehe W. Schmidt und P. Lehmann, Versuche zur Bodenatmung, Sitzungsber. Ak. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. IIa, 138. Bd., 9. u. 10. H., 1929) geneigt, auch die verstärkten Luftdruckschwankungen bei Eintritt des Schlechtwetters und den dadurch begünstigten Gasaustausch mitverantwortlich zu machen.

Zwischen CO_2-Werten der Bodenluft und denen über dem Boden bestehen keine ausgesprochenen Beziehungen. Dies geht sowohl aus dem eben Erwähnten wie auch aus meinen Messungen hervor, in denen eine Relation nur unter ungestörten Bedingungen, die nur selten in der Natur vorkommen, aufscheint. So sind in dem Tag- und Nachtversuch, bei dem um 14, 21 und 5 Uhr gemessen wurde, wirklich verhältnismäßig gleichmäßige Zunahmen der beiderseitigen CO_2-Werte in und über Boden gewesen. Weniger stimmt es schon mit dem CO_2-Faktor (s. Lundegårdh, Kreislauf, S. 252), am wenigsten mit dem „Standardwert": Die Turbulenz in der freien Luft überwiegt weitaus den Luftaustausch mit der oberen Bodenschicht, trotzdem dieser nur selten durch reine Diffusion erfolgt. Außerdem stört die Nähe der Pflanzen und die Schwierigkeit der Probenahme „dicht am Boden". Infolgedessen wäre es gewagt, aus dem sich ändernden Verhältnis der Boden- und Luftkohlensäure auf Schwankungen der Bodenatmung schließen zu wollen. Diese könnten nur direkt gemessen werden, aber mittels einer Vorrichtung, welche auch die kleinen Luftdruckschwankungen mitberücksichtigt (s. Vers. z. Bodenatmung).

Die Beziehungen zwischen den Kohlensäurewerten dicht am Boden, im mittleren Assimilationsniveau und in „freier" Luft sind begreiflicherweise ebenfalls keine festen. Abgesehen davon, daß der „Standardwert" selbst schon Schwankungen (örtlich und zeitlich) unterworfen ist, gilt dies für den „CO_2-Faktor" um so mehr, als gerade im Pflanzenbestande die Werte für den Luftaustausch die größte Streuung zeigen müssen und außerdem die Orte der CO_2-Erzeugung und des CO_2-Verbrauches in nächster Nähe sind. Und hier sind es die Schwankungen der Assimilationsleistung bzw. der Bodenatmung, die das Bild ständig ändern.

Knapp am Boden ist der Luftaustausch verschwindend klein, aber dennoch meist vorhanden, ja, er dringt sogar zuweilen in die oberste luftführende Schicht des aufgelockerten Bodens ein, so daß der Gasaustausch rascher erfolgt, als es durch mikrobarische Schwankungen oder gar durch reine Diffusion möglich wäre. So erklärt es sich, daß die Kohlensäurekurve an der Bodenoberfläche manchmal einen recht schönen Übergang aufweist, wenn auch infolge des kapillaren Bodenwiderstandes, der mit der Struktur, Lagerung und Feuchtigkeit des Bodens zunimmt, ein

Knick meist vorhanden ist. In Abb. 2 ist dafür ein Beleg. Die Kartoffelkurve, bei der kein Knick aufscheint, stammt allerdings vom Kamm, also dem am besten durchlüfteten Teil des Ackers. Hier beträgt das Druckgefälle nur $4{,}9 \cdot 10^{-5}$ Volumteile CO_2/cm Tiefe, bei Gerste schon 9,7 und bei dem noch dichteren Wiesenboden 10,0. (Gemessen am 27. Juni, 15 Uhr.)

Auf einer Höhenstation des Lunzer Gebietes, auf der durch ihre außergewöhnlichen Temperaturminima (Naturwiss., 18, H. 17) bekannten Gstettneralm, einem allseits eingeschlossenen, 1280 m hoch liegenden Bergkessel, entnahm ich aus dem dortigen Wiesenboden CO_2-Proben mit dem Ergebnis, daß das Gefälle in den obersten 10 cm ein Vielfaches, nämlich $88 \cdot 10^{-5}$ entsprechend dem ziemlich feuchten Boden ausmachte. Die Kohlensäurewerte der freien Luft sind in diesem geschlossenen Kessel überall, auch auf den Hängen, durchaus normal, es findet offenbar keine Ansammlung hier statt. Auch gegenüber der Tiefebene sind die Werte, wie dies bereits auch REINAU (Gerlands Beiträge zur Geophysik, 25, 1930) fürs Hochgebirge festgestellt hat, auf 0^0 und 760 mm Hg reduziert, dieselben.

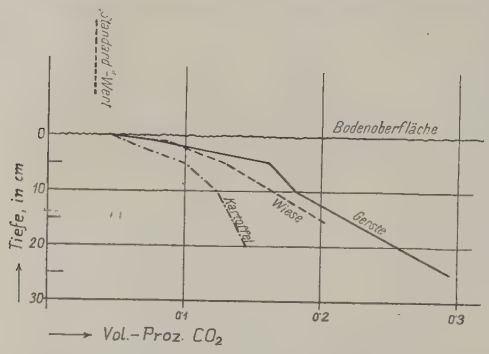


Abb. 2. Gleichzeitige Verteilung der Kohlensäure in den obersten Zentimetern benachbarter Felder.

Wandern wir weiter zur Station „Nos" im Lechnergraben, einem von steilen Dolomitfelsen umtürmten Wildbacheinschnitt in 1000 m Höhe. An einem mit Krummholz und *Rhododendron hirsutum* (Alpenrose) bedeckten Hang sind Bodenröhren in teils saurem, teils alkalischem Boden eingesteckt, ebenso unweit davon in einem kleinen, isolierten Laubwäldchen, das unter den Fichtenwaldungen hervorsticht. Die CO_2-Unterschiede zwischen den Böden verschiedener Alkalität sind nicht beträchtlich, der p_H-Wert hat, wie vorauszusehen war, diesbezüglich keinen direkten Einfluß. Dies geht daraus hervor, daß die gleich zu besprechenden meteorologischen Einwirkungen auf die Böden verschiedener p_H-Konzentrationen ungefähr die gleiche Wirkung in positivem und negativem Sinne hatten. Wenn trotzdem in den untersuchten Fällen der saure Boden meist höhere CO_2-Konzentrationen aufwies, so ist dies noch kein Beweis der p_H-Wirkung. Man kann jedoch erwarten, daß umgekehrt Schwankungen der Bodenkohlensäure auf die Elektrolytkonzen-

tration nicht ohne Einfluß bleiben, was dann biologisch und auch für die Bodenleitfähigkeit von Bedeutung sein würde. Und diese CO_2-Schwankungen kommen, wenn auch weitaus langsamer, so doch ausgiebiger als in freier Luft vor. Abb. 3 zeigt den zeitlichen Verlauf in je 10 cm Tiefe. Da die Werte ziemlich gleichlaufend in allen Meßstellen sind (die gestrichelte Kurve ist die einer einzelnen herausgegriffenen), so ist hier der

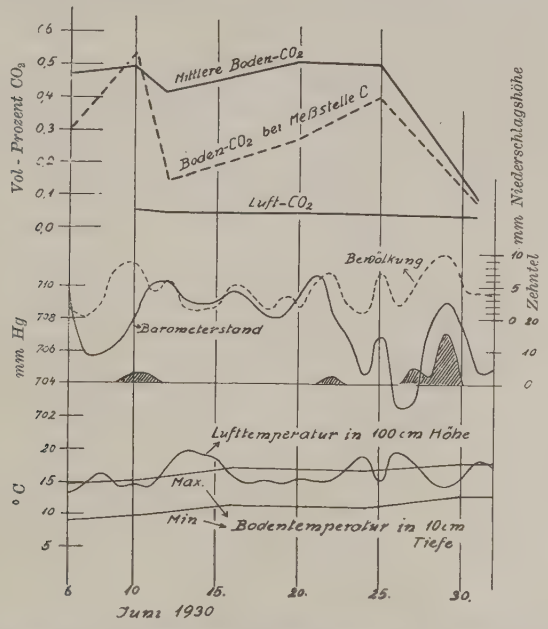


Abb. 3. Verlauf der Boden- und Luftkohlensäure im Juni 1930 bei gleichzeitiger Darstellung von Bewölkungsgrad (in Zehnteln), Luftdruck, Niederschlag (mm), Luft- und Bodentemperaturen.

Mittelwert von je 4 bis 6 Meßstellen im Vergleich mit dem Verlauf der zur Verfügung stehenden meteorologischen Daten gegeben. Einschneidend wirkt erst der langdauernde Regen, genau wie in den oben besprochenen Kulturfeldern. Auch das Absinken der Kurve vom 10. bis 12. Juni ist hauptsächlich eine Niederschlagswirkung. Die nach dem Regen erhöhte Bodenatmung bei lebhafter Assimilation senkt die Werte. Das ist eine Folge der lebhafteren Durchlüftung des Bodens, die nicht ausschließlich auf die mechanische und biologische Wirkung des Regenwassers zurückzuführen ist, sondern auch auf die kleinen Luftdruckschwankungen. Diese treten stets um die Regenzeit stärker als sonst auf und durchlüften

den Boden intensiver. Schon FODOR* fand seinerzeit Schwankungen der Boden-CO_2 bei fallendem Luftdruck, nicht aber bei steigendem und zog daraus den Schluß, daß dem Luftdruck keine wesentliche Bedeutung diesbezüglich zukomme. Kleine, in der Summierung aber ausschlaggebende Schwankungen des Luftdruckes sind aber gerade bei fallendem Barometer häufiger als sonst, was FODOR damals nicht wissen konnte. Selbstverständlich macht sich auch die Temperaturwirkung, wie dies wiederholt nachgewiesen wurde, geltend.

Bezüglich der Luftwerte wäre zu erwähnen, daß auch hier stets die für den jeweiligen Turbulenzgrad erwarteten Verteilungen auftraten. Ein doppeltes Maximum in der 4 m hohen Laubwaldvertikalen trat bei schwacher Umrührung in 1 m und 0,1 m auf. Die Schwankungen der Luftkohlensäure knapp am Boden sind vielleicht noch aus der Abbildung ersichtlich, im Verhältnis zur Boden-CO_2 verschwinden sie natürlich.

Mit ausgesprochen saurem Boden hatte ich es im Rehbergmoor, in der Nähe der Biologischen Station Lunz, zu tun. Verglichen mit einem der alkalischesten Böden dieser Gegend (im benachbarten Mayergraben) waren dort die CO_2-Werte fast bis 100% höher. Schon in 5 cm Tiefe überschritten sie 1 Vol.-%, also jene von LUNDEGÅRDH für die meisten Pflanzen als schon schädlich bezeichnete Konzentration. Der Pflanzenwuchs bestand dort nur aus Sauergräsern und *Sphagnum*-Arten. Unmittelbar nach dem Regen auch hier ein starker Rückgang der Werte. Hier hatte sich aber durch die Auffrischung die Vegetation, sozusagen über Nacht, entfaltet, so daß der CO_2-Bedarf und -Verbrauch gestiegen sein muß. Die Werte über dem Boden sind auch geringer geworden.

Auch an anderen Stellen in Wald und Feld wurden Proben der Boden- und der freien Luft genommen. Ich kam aber zu derselben Feststellung wie im Vorjahr, die ich nun auch auf die Bodenkohlensäure ausgedehnt wissen möchte: Die örtliche Verteilung sagt wenig, wenn nicht gleichzeitig etwas über die Größe der zeitlichen Schwankungen bekannt ist. Und diese ist, zumindest in der oberen „tätigen" Bodenschicht, absolut und relativ größer als in freier Luft. Sie ist in den beobachteten Böden so groß, daß eine Angabe allein noch nichts Charakteristisches aussagt. So wären z.B. die nach dem Regen Ende Juni gefundenen Werte alle ziemlich beisammenliegend!

Des Interesses halber seien nur noch einige Meßergebnisse mitgeteilt. Die niedersten gefundenen Luft-CO_2-Werte in einem Weidengestrüpp am 30. Juni $21{,}1 \cdot 10^{-5}$ und am Seeufer 20,2, der höchste zur selben Stunde im Lunzer Glashaus 70,2 über Gartenboden (in 10 cm Tiefe 0,39 Vol.-%), frühmorgens, $4^h\,30^I$ ebenda $93{,}8 \cdot 10^{-5}$ Volumteilen.

* J. FODOR, Hygienische Untersuchungen über Luft, Boden und Wasser. Braunschweig 1881.

Zusammenfassung

In der Voralpengegend um Lunz am See wurden Messungen der Luftkohlensäure in verschiedenen Pflanzenbeständen, vor allem auch im Boden, vorgenommen. Es wird gezeigt, wie die CO_2-Verteilung in der Vertikalen, für den jeweiligen Turbulenzzustand charakteristisch ist. Die zeitlichen Schwankungen der Bodenkohlensäure wiegen die örtlichen auf, sie sind in erster Linie durch die meteorologischen Einflüsse bedingt, vor allem durch Regen und mikrobarische Druckänderungen der Atmosphäre und durch die Temperatur. Eine feste Abhängigkeit der CO_2 über und unter der Bodenoberfläche besteht nicht, ein Schluß auf die Größe der Bodenatmung ist nicht möglich. Saure Böden enthielten wahrscheinlich nur infolge ihres höheren Wassergehaltes mehr Kohlensäure, alkalische weniger. Die Schwankungen verliefen aber gleichsinnig. Die Überprüfung der Boden-CO_2-Werte erschien wegen der Unsicherheit bisheriger Methoden nützlich, die gleichzeitige Betrachtung mit den freien Luftwerten lehrreich.

Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora von Kärnten

Von

Julius Tobisch (Rosegg, Kärnten)

III.*

Nachstehend folgt eine weitere Aufzählung aus dem reichen Schatze der Pilze Kärntens. Zahlreiche kritische Arten harren noch der Bestimmung. Im Laufe der Jahre haben einige Gebiete der Systematik eine durchgreifende Ausgestaltung gefunden und so mußte dies besonders bei der Ordnung der *Uredinales* und der Gattung *Peronospora* berücksichtigt werden. Die bisher kaum sicher bestimmbaren Arten der alten Persoonschen Gattungen *Corticium* und *Stereum* wurden nun durch genaue neuzeitliche Beschreibungen festgelegt, so daß jetzt eine, wenn auch nicht immer leichte, Bestimmung ermöglicht ist.

Der leichteren Auffindbarkeit wegen wurden diesmal die Gattungen und Arten in den einzelnen Gruppen alphabetisch geordnet.

Funde, bei denen kein näherer Ort angegeben ist, stammen aus der Umgebung von Rosegg.

Seit einem Jahre haben meine Bestrebungen vielfach Förderung erfahren durch das wohlwollende Mitarbeiten der Herren Dr. Seb. Killermann in Regensburg und Oberregierungsrat Dr. H. Poeverlein in Speyer, welche Bestimmungen übernahmen, ferner des Herren Schulrates Franz Pehr in Villach, der mir zahlreiches Untersuchungsmaterial zukommen ließ. Allen diesen Herren sage ich meinen aufrichtigsten Dank. Zu besonderem Danke bin ich auch Herrn Prof. Dr. R. Wettstein (Wien) verpflichtet, welcher mich literarisch unterstützte.

Abkürzungen:

B. = diese Beiträge.
Br. = Brinkmann, Die Telephoreen Westfalens.
G. = E. Gäumann, Beitr. zu einer Monographie d. Gatt. *Peronospora*.
LU. = Lindau-Ulbrich, Kryptogamenflora f. Anfänger, Bd. 1, III. Aufl.
R. = Rabenhorst, Kryptogamenflora, II. Aufl., Bd. I, Abt. I—X.
Ri. = Ad. Ricken, Die Blätterpilze.
T. = C. Torrend, Flore des Myxomycetes (Extrait de la Broteria).

---

* I. Beitrag, Bd. XLVI (1896), II. Beitrag, Bd. LXXVII (1928) dieser Zeitschrift.

Basidiomycetes

Ustilaginales

Entyloma Ranunculi (Bonord.) Fischer, B. n. 292, auf *Ranunculus repens*, Mai, mit zahlreichen fädigen Konidien.

Urocystis Anemones (Pers.) Winter, B. n. 9, auf *Anemone Hepatica* bei Rosegg, auf *A. trifolia*, Wollanig b. Villach (leg. Pehr).

Uredinales

Calyptospora Goeppertiana Kühn, B. n. 57 sub *Melampsora*, auf *Vaccinium Vitis Idaea* bei Köstenberg.

Coleosporium Campanulae (Pers.) Lév., B. n. 59, auf *Campanula macrantha*, August, auf *Specularia Speculum*, Juni, bei Rosegg, auf *Phyteuma spicatum*, Juni, bei Völkermarkt. — 898. *C. Melampyri* (Rebent.) Kleb., B. n. 58 sub *C. Euphrasiae*, auf *Melampyrum pratense* bei Klagenfurt, Juni. — 899. *C. Petasitis* (DC.) Lév., auf *Petasites albus*, September. — *C. Senecionis* (Pers.) Fr., B. n. 61, auf *Senecio nemorensis* bei Latschach, August. — *C. Sonchi arvensis* (Pers.) Lév., B. n. 60, auf *Sonchus arvensis* nicht selten, Juli, auf *S. oleraceus* bei Villach (leg. Pehr). — 900. *C. Tussilaginis* (Pers.) Lév., B. n. 60, auf *Tussilago Farfara* überall häufig, auch bei Villach (Pehr).

Cronartium flaccidum (Alb. et Schw.) Winter (= *Cr. asclepiadeum* [Willd.] Fr.), B. n. 50, auf *Vincetoxicum officinale*, Juli, Treffen bei Villach (leg. Pehr).

901. *Hyalopsora Polypodii* (Pers.) Magn., auf *Cystopteris fragilis* in Eisenkappel, Juni. — 902. *H. Polypodii-dryopteridis* (Moug. et Nestl.) Magn., auf *Nephrodium Dryopteris*, Juni, im Teichwald.

Melampsora Evonymi-Caprearum Kleb., B. n. 67 sub *Caeoma*, auf *Evonymus europaeus*. — 903. *M. Magnusiana* Wagner, Aec. auf *Corydalis cava*, April, Wollanig bei Villach (leg. Pehr). — 904. *M. pinitorqua* (Al. Br.) Rostr., auf *Populus tremula*, determ. Dietel. — 905. *M. Ribesii-purpureae* Kleb., auf *Salix purpurea* bei Rosegg und Klagenfurt, September. — *M. Rostrupii* Wagner, B. n. 66 sub *Caeoma*. — 906. *M. Salicis albae* Kleb., auf *Salix alba* bei Villach (leg. Pehr), bei St. Veit a. d. Glan, bei Klagenfurt-See.

Melampsorella Symphyti (DC.) Bubák, B. n. 65 sub *Uredo*, Uredosporen auf *Symphytum tuberosum*, Judendorf bei Villach (leg. Pehr).

907. *Milesina Blechni* Syd., auf *Blechnum spicant*, bei Rosegg-Kleinberg, Aug.-Okt.

908. *Phragmidium fusiforme* Schröter = *Ph. Rosae alpinae* (DC.) Winter, auf *Rosa pendulina*, Wollanig bei Villach (leg. Pehr). — 909. *Ph. Potentillae* (Pers.) Karst., auf *Potentilla argentea*, Okt., in St. Martin bei Klagenfurt. — 910. *Ph. Tormentillae* Fuckel = *Frommea obtusa* Arth., auf *Potentilla erecta* (= *P. Tormentilla*), Sept.

Puccinia Aecidii-Leucanthemi Ed. Fischer, B. n. 308, Aec. auf *Chrysanthemum Leucanthemum* bei Villach (leg. PEHR). — *P. Agropyri* Ell. et Ev., B. n. 70, Aec. auf *Clematis recta* bei Rosegg. — *P. Agrostidis* Plowr., B. n. 71, Aec. auf *Aquilegia atrata*, Juni, Wollanig bei Villach (leg. PEHR). — 911. *P. albescens* Grev., Aec. auf *Adoxa moschatellina*, Mai, auf d. Wollanig bei Villach (leg. PEHR). — 912. *P. Anthoxanthi* Fuck., auf *Anthoxanthum odoratum*, Juni, auf d. Wollanig bei Villach (leg. PEHR). — *P. argentata* (Schultz) Winter, B. n. 297, Aec. auf *Adoxa*, April, bei Villach (leg. PEHR). — 913. *P. bromina* Erikss. = *P. Symphytibromorum* F. Müller, auf *Bromus hordeaceus* (= *B. mollis)* (determ. POEVERLEIN), Mai (leg. PEHR). — *P. Centaureae* DC., B. n. 32 sub *P. flosculorum*, auf *Centaurea Jacea*. — 914. *P. Cirsii* Lasch, B. n. 32, auf *Cirsium oleraceum*. — 915. *P. Cirsii lanceolati* Schröt., auf *C. lanceolatum*, Sept. — 916. *P. coronata* Corda, Aec. auf *Rhamnus Frangula*, Juni, häufig. — *P. coronifera* Kleb., B. n. 40 sub *P. coronata*, Aec. auf *Rhamnus cathartica*, nicht selten. — 917. *P. dioecae* Magn., Aec. auf *Cirsium palustre*, Wollanig bei Villach (leg. PEHR), auf *Cirsium oleraceum* bei Rosegg. — *P. Epilobii tetragoni* (DC.) Winter, B. n. 302, Aec. auf *Epilobium adnatum* Griseb. in Kühnsdorf, Juni. — *P. Festucae* Plowr., B. n. 69 sub *Aecidium Periclymeni*. — 918. *P. glumarum* (Schmidt) Erikss. et Herm., auf *Triticum sativum*, Juni. — *P. graminis* Pers., B. n. 39, auf *Phalaris arundinacea*, var. *picta*, im Garten, Sept. (determ. DIETEL). — 919. *P. Hieracii* (Schum.) Mart., B. n. 32 sub *P. flosculorum*. — 920. *P. Hypochoeridis* Oudem., auf *Hypochoeris radicata*, Juli, Oswaldiberg bei Villach (leg. PEHR). — 921. *P. Leontodontis* Jacki, B. n. 32 sub *P. flosculorum*. — 922. *P. major* Dietel, Aec. auf *Crepis paludosa*, Juni, Krasgraben bei Villach (leg. PEHR). — *P. Malvacearum* Montg., B. n. 20, auf *Malva neglecta*, Vassach (leg. PEHR), auf *Malva silvestris* und *Althaea rosea*, Juni, in Kühnsdorf. — 923. *P. Opizii* Bubák, Aec. auf *Lactuca muralis*, Juni, in Eisenkappel. — 924. *P. Petasiti-pulchellae* Lüti, Aec. auf *Petasites albus*, Krasgraben bei Villach (leg. PEHR). — 925. *P. Polygoni* Alb. et Schw., auf *Polygonum dumetorum*, Juni, in Wollanig bei Villach (leg. PEHR) und in St. Martin bei Klagenfurt. — 926. *P. Polygoni-amphibii* Pers., auf *Polygonum amphibium*, Sept., am Ostufer des Wörthersees. — 927. *P. praecox* Bubák, auf *Crepis biennis*, Aug., Wollanig bei Villach (leg. PEHR) und in Rosegg. — *P. Salviae* Ung., B. n. 19, auf *Salvia glutinosa*, Sept., Rosegg. — *P. sessilis* Schneid. = *P. Smilacearum-Digraphidis* Kleb., B. n. 68, auf *Convallaria* und *Paris* (Aecidien). — 928. *P. silvatica* Schröter, Aec. auf *Taraxacum officinale*, Mai, bei Lind ober Velden a. W. — 929. *P. Taraxaci* (Rebent.) Plow., auf *Taraxacum off.*, Juli. — 930. *P. Valantiae* Pers., auf *Galium vernum*, Juni-Aug. — 931. *P. Veronicarum* DC., auf *Veronica urticifolia*, Juli, Graschelitzen bei Villach (leg. PEHR).

932. *Pucciniastrum Agrimoniae* (DC.) Lagerh., auf *Agrimonia Eupatoria*, Sept., Burg Hochosterwitz.

Thecopsora areolata (Fr.) Magn., B. n. 306 sub *Melampsora Padi*, Sommer, gemein bei Klagenfurt und Rosegg. — *Th. Vacciniorum* (DC.) Karst., B. n. 56 sub *Melampsora*, auf *Vaccinium Myrtillus* bei Rosegg.

Triphragmium Ulmariae (Schum.) Winter, B. n. 43, auf *Filipendula Ulmaria*, Juni, Oswaldiberg (leg. Pehr).

933. *Uromyces alpestris* Tranzsch, auf *Euphorbia Cyparissias*, Juni, bei Rosegg (determ. Poeverlein). — 934. *U. Astragali* (Opiz) Sacc., B. n. 11 z. T., auf *Astragalus glycyphyllos*, Juli, bei Rosegg häufig. — *U. Fabae* (Pers.) de Bary, B. n. 14, auf *Vicia Faba* und *Lathyrus vernus*. *U. Orobi* kommt nur auf *Lathyrus montanus* vor. — *U. Genistae tinctoriae* (Pers.) Winter, B. n. 11, auf *Genista sagittalis*, Okt. — *U. Geranii* (DC.) Otth, B. n. 16, Aec. auf *Geranium pusillum*, Juni, bei Völkermarkt. — *U. Thapsi* (Opiz) Bubák, B. n. 296 sub *U. Scrophulariae*, Aec. auf *Verbascum* spec., Juli, Gummern bei Villach (leg. Pehr). — 935. *U. Trifolii-repentis* (Cast.) Liro, auf *Trifolium repens* (determ. Poeverlein).

Tulasnellales

936. *Vuilleminia comedens* (Nees) Maire (Syn. *Corticium c.)*, LU. n. 42, Br. n. 102, unterrindig, auf Ästen von *Quercus, Fagus, Corylus* und *Alnus* beobachtet, Frühling und Herbst.

Exobasidiales

937. *Exobasidium japonicum* Shirai, LU. n. 58, auf *Azalea indica* aus einem Gewächshause in Klagenfurt.

Hymenomycetes

Peniophoraceae

938. *Peniophora gigantea* (Fries) Mass., LU. n. 70, Br. n. 32, auf Föhrenrinde, April, Kumitzberg bei Villach (leg. Pehr). — *P. quercina* (Pers.) Cke., LU. n. 76, Br. n. 38, B. n. 86, auf *Syringa vulgaris*, Mai, Rosegg.

Telephoraceae

939. *Telephora laciniata* (Pers.) Fr., LU. n. 86, auf dem Erdboden und an *Vaccinium*-Sträucher und abgefallene Fichtenzweige hinaufkriechend, Okt., Wald bei Velden, Sp. 7—9 : 6—8 μ.

Corticiaceae

940. *Corticium byssinum* Karst., LU. n. 197, Br. n. 84, auf der Innenseite einer Fichtenrinde, Nov., Sp. fast kugelig, 3—4 μ. — 941. *C. con-*

fluens Fries, LU. n. 205, Br. n. 92, auf einem morschen Fichtenstumpfe, Okt., bei Buchheim, Sp. 9—12 : 7—9 μ, umgekehrt eiförmig. — 942. *C. lacteum* Fr., LU. n. 200, Br. n. 87, auf *Evonymus*-Zweigen, Okt. — 943. *C. laeve* (Pers.) Quel., LU. n. 202, Br. n. 89, auf *Tilia* und *Salix*, Nov., Wald bei Selpritsch. Sp. (7—) 9—12 : (5—) 6—8 μ, verkehrt eiförmig, zugespitzt. — *C. Sambuci* (Pers.) Fries, LU. n. 196, B. n. 325, auf *Sambucus*-Stämmen, oft auf die Nachbarschaft übergreifend, häufig. Sp. fast kugelig, die größeren mit einem Öltropfen, 4—6 : 3—5 μ.

945. *Gloeopeniophora aurantiaca* (Bres.) v. Höhn. et Litsch., LU. n. 229, Br. n. 57, auf *Alnus incana* an der Drau, Nov. F. K. orangerot o. weißlich, meist stark rissig, Sp. sehr groß, 15—23 : 10—12 μ. — 946. *G. incarnata* (Pers.) v. Höhn. et Litsch., LU. n. 230, Br. n. 58, auf *Salix Caprea, Berberis vulgaris, Physocarpus sorbifolius* und *Caragana arborescens* in und bei Rosegg, auf *Robinia* bei Klagenfurt. Herbst und Frühling, Hymenium lebhaft ziegelrot, Sp. länglich, mit seitlichem Endspitzchen, 8—9 (—11) : 4—5 μ. — 947. *G. nuda* (Fries) v. Höhn. et Litsch., LU. n. 231, Br. n. 59, auf dürren Laubholzästen im Walde, Mai. Sp. zylindrisch, gerade oder leicht gekrümmt, 8—12 : 3—4 μ.

948. *Lloydella Chailletii* (Pers.) Bres., LU. n. 245, Br. n. 21, auf einem Fichtenstumpfe, Sept. — 949. *Ll. spadicea* (Pers.) Bres., LU. n. 246, Br. n. 22, auf einem Nadelholzstumpfe auf dem Kumitzberge bei Villach und auf einem *Fagus*-Stumpf im Krastale bei Villach von PEHR gefunden; auf einem *Robinia*-Stumpf in Rosegg. Sp. 6—9 : 3—4 μ. (Determ. KILLERMANN.)

Hypochnaceae, Coniophoraceae, Cyphellaceae

950. *Aleurodiscus polygonius* (Pers.) v. Höhn. et Litsch., LU. n. 265, Br. n. 265, auf *Populus tremula* wiederholt gefunden. Gloeocystiden kurzoval, birn- oder keulenförmig, 20—35 : 10—18 μ, Dendrophysen dünnfädig, dicht verzweigt, Sp. hyalin, zylindrisch, mit abgerundeten Enden, leicht gekrümmt, 8—12 : 3—4 μ.

951. *Coniophora cerebella* (Pers.) Duby, LU. n. 254, Br. n. 105, auf einem Laubholzstumpfe, Nov., Sp. gelbbraun, eiförmig oder ellipsoidisch, glatt, 10—12 : 7—9 μ.

952. *Cystidia rutilans* (Pers.) Quel. = *Corticium salicinum* Fr., LU. n. 261, Br. n. 75, Sp. kürzer, 12—16 (—18) : 4—5 μ, hyalin, glatt, fast zylindrisch, gekrümmt. Auf feucht liegenden Weidenzweigen an der Drau, Nov.

953. *Solenia anomala* (Pers.) Fr., LU. n. 272, R. I. p. 392, auf Weidenästen an der Drau und bei Kleinberg, Nov. Sp. länglich-zylindrisch, 7—11 : 3—4 μ.

954. *Tomentella elaeodes* (Bres.) v. Höhn. et Litsch., LU. n. 175, Br. n. 115, auf einem Birkenstumpfe bei Buchheim, Okt.

Hydnaceae

955. *Hydnum argutum* Fr., LU. n. 120, R. I. p. 170, auf einem alten Weidenstumpfe an der Drau, Nov., Sp. 4—7 : 3—5 μ. — 956. *H. (Sarcodon) laevigatum* Swartz? R. I. p. 383, Hut bis 18 cm im Durchmesser, ohne Stacheln 0,7—1 cm dick, kahl, später längsrissig, genabelt, am Nabel kleinschuppig, mit wellig-lappigem Rande, isabell-lederfarbig. Stiel gleichfarbig dunkler, gegen die Basis weiß, kurzstachelig, zylindrisch oder nach unten verjüngt, 5—6 cm lang, 2—2,5 cm dick. Stacheln rehbraun mit weißen Spitzen, später allmählich bis in die Spitzen dunkelbraun werdend, elastisch-biegsam, nicht gebrechlich, schwer ablösbar, in den Stiel herablaufend. Substanz fleischig-weich, nicht zerbrechlich, weiß, sich an der Luft nicht verfärbend, mit eigentümlichem Geruche (mehlartig-seifig?). Sporen rundlich, eckig-höckerig, 3—5 μ, in Massen schwarzbraun, unter dem Mikroskope blaßbraun. Rasig auf Nadelwaldboden bei Rosegg, Juli. Nach dieser Beschreibung diagnostizierte Killermann den Pilz als *H. laevigatum* Sw. mit Fragezeichen. — 957. *H. scabrosum* Fr. (*Sarcodon sc.* [Fr.] Quel.), LU. n. 155, R. I. p. 383, gemischter Wald in der Sattnitz bei Klagenfurt, Sept. — 958. *H. septentrionale* Fr., R. I. p. 374, Ri. Vademecum, I. Aufl., p. 241, auf einem *Aesculus*-Stumpf im Okt. Hüte in großer Zahl (über 30) aus einem gemeinsamen seitlich am Baumstamm ansitzenden, ziemlich dicken, polsterförmigen Strunke horizontal hervortretend, einen 24 cm breiten, 20 cm langen und 12 cm hohen Klumpen bildend, flach oder leicht gewölbt, verschieden groß (3—12 cm lang und breit, 6—12 mm dick), auf der Oberseite striegelig-filzig rauh, mit meist dünnem gewimperten Rande, auf der Unterseite sehr dicht mit pfriemlichen oder zylindrischen gleichlangen Stacheln besetzt. Der ganze Pilz ist anfangs weiß, später gilbend, endlich vom Hutrand aus bräunend. Substanz zäh-faserfleischig, weiß, im Strunkteile mit 3—4 mm breiten wässerigen Zonen durchsetzt. Sporen zahlreich, hyalin, kugelig, etwa 2 μ im Durchmesser (vereinzelt 4—5 : 2 μ). Ausgezeichnet durch das Vorhandensein zahlreicher Zystiden (an den Stacheln) von bauchig-spindelförmiger Gestalt, welche oben $\pm$ allmählich in eine zylindrische am Ende abgerundete Spitze, unten in einen zylindrischen Stiel enden, 36—40 : 10—14 μ (ähnlich wie Abb. 3, Tafel 55 bei Ricken, Die Blätterpilze), Geschmack mild, Geruch schwach, holzartig.

Clavariaceae

959. *Clavaria contorta* Holmskiold, LU. n. 310, R. I. p. 305, auf abgefallenen Erlenzweigen, an der Drau, Nov. Sp. länglich-eiförmig, manchmal auf der einen Seite abgeflacht, hyalin, mit körnigem Inhalte, 14—22 : 6—8 μ.

960. *Pistillaria micans* (Pers.) Fr., LU. n. 286, R. I. p. 296, auf faulenden Dahlienblättern, Okt. Fruchtkörper gesellig, zart, 1—2,5 mm

hoch, keulenförmig, orangerot, ausblassend, in einen zylindrischen, etwa 0,5 mm langen, weißlichen Stiel verjüngt. Sp. elliptisch, hyalin, 9—10 : : 5—6 μ, seltener 12—16 : 7—8 μ, Bas. 2sporig, die Sterigmen so lang oder etwas länger als die Sporen. Scheint in der Farbe zu variieren.

961. *Ramaria Botrytis* (Pers.) Holmsk., LU. n. 318, R. I. p. 316, Gramberg, II. Taf. 32. Waldesrand bei Lichtpold, Aug., selten.

962. *Sparassis laminosa* Fr., LU. n. 334, R. I. p. 318, am Grund einer Fichte zwischen Lind-Selpritsch, April 1893. F. K. mit aufrechten, gedrängten, verwachsenen, gelben Ästen, die an der Spitze gerade, nicht gezähnt, braun gesäumt sind. Sp. fast kugelig, hyalin, 4 μ. Nur einmal gefunden. — 963. *Sp. ramosa* (Schaeff.) Fr. = *Sp. crispa* Wulf., LU. n. 333, R. I. p. 317, Gramberg, II. Taf. 34, im Föhrenwalde. Wiederholt gefunden, aber selten.

Radulaceae

964. *Odontia Barba Iovis* (Bull.) Fries, LU. n. 341, R. I. p. 359, auf *Pinus silvestris*, Sept. Sp. 4—7 : 3—5 μ.

965. *Radulum quercinum* Fr., LU. n. 347, R. I. p. 363, auf Eichenästen bei Villach (leg. PEHR), auf *Syringa* und Eiche bei Rosegg, Sommer, Herbst.

Meruliaceae

Merulius corium (Pers.) Fr., B. n. 104, LU. n. 357, auf *Rosa*, Nov. Sp. länglich 6—7 : 3 μ. — *M. tremellosus* (Schrad.) Fr., B. n. 105, LU. n. 358, auf Laubhölzern, aber auch auf Föhrenstümpfen, Herbst, Sp. gekrümmt, 3—4 : 1 μ.

Polyporaceae

966. *Ceriomyces albus* (Corda) Sacc. (= *Ptychogaster albus* Corda, = *Polyporus Ptychogaster* Ludwig), Konidienform eines *Polyporus*. LU. n. 513, R. I. p. 456; auf Föhrenstümpfen, Sept., Okt., in manchen Jahren nicht so selten. F.-K. kissen-, seltener *Lycoperdon*-förmig, innen und außen weiß, fleischig, zuletzt ockergelb, zunderartig zerfallend, oben (unter der Lupe) mit behaarten Zapfen dicht bedeckt, samtig-filzig, an den Seiten faserig, auf dem Durchschnitt längsfaserig mit queren bräunlichen Zonen. In Spalten zwischen den Fasern sitzen an diesen die zahlreichen ockergelben, elliptischen Chlamydosporen, 5—7 : 3—5 μ. Viel häufiger als die kugelige wurde hier die ergossen polsterförmige, an gewisse Aethalien der *Myxogasteres* erinnernde Form gefunden, meist schon ganz ockergelb aufgelöst, mitunter der oberste Teil noch schneeweiß, der untere schon ockergelb und locker.

Lenzites betulina (L.) Fr., B. n. 364, auf einem Laubholzstumpfe bei Klagenfurt-See, Sept. Sp. 5—7 : 2—3 μ.

967. *Polyporus adustus* (Willd.), var. *crispus* (Pers.) Fr., LU. n. 413, R. I. p. 431, auf einem Lindenstumpf, Aug. — *P. amorphus* Fr., B. n. 335,

auch bei Klagenfurt. — *P. caudicinus* Schaeff. = *P. sulfureus* (Bull.) Fr., B. n. 115, auf einer Eiche, Wollanig bei Villach (leg. Pehr). — 968. *P. imberbis* (Bull.) Fr., LU. n. 410, R. I. p. 437, auf einem Erlenstumpf an der Drau, Nov. Sp. ellipsoidisch, gerade, hyalin, 6—8 : 3—4 μ. — 969. *P. trabeus* Rostk., LU. n. 429, R. I. p. 433, auf einem Fichtenstumpfe, Okt. Hut 14 cm breit, 2 cm dick, dachziegelig, blaß gelbbräunlich, mit stumpfem Rande. Poren rundlich oder länglich, 2—3 mm lang, gezähnt, weiß, auf Druck unverändert. Substanz fleischig-faserig, weiß, geruchlos, mild, undeutlich gezont. Sp. 4—6 : 1—2 μ.

970. *Poria vulgaris* Fr., LU. n. 377, R. I. p. 408, auf *Tilia* an der Drau, Febr.

971. *Trametes odorata* (Wulf.) Fr., LU. n. 491, R. I. p. 404, auf einem Föhrenstumpfe, Gummern bei Villach (leg. Pehr). — 972. *T. Pini* (Thore) Fr., LU. n. 490, R. I. p. 405, auf Föhrenstümpfen nicht selten, auch bei Villach (Pehr). — 973. *T. rubescens* (Alb. et Schw.) Fr., LU. n. 496, R. I. p. 403, auf *Salix incana* an der Drau, Nov. Sp. zylindrisch, schwach gekrümmt, hyalin mit kleinen Tropfen, 6—8 : 1,5—2 μ. — 974. *T. suaveolens* (L.) Fr., LU. n. 494, R. I. p. 403, auf einem Weidenstumpfe an der Drau, Okt.

Boletaceae

975. *Boletus radicans* Pers., R. I. p. 470, Grasboden am Waldesrande, Sept. Sp. elliptisch-spindelig, gelb, 10—14 : 4—5 μ.

Agaricaceae

976. *Amanita phalloides* (Vaill.) Fr., Ri. n. 917, R. I. p. 850, Gramberg, I p. 66, in einem Nadelwald, Okt. Hier selten, um so häufiger *A. mappa*. — Sp. 8—11 : 7—9 μ.

977. *Bolbitius titubans* (Bull.) Fr., Ri. n. 234, auf Mist an der Drau, Juli. Sp. 11—13 : 6—8 μ. — 978. *B. vitellinus* (Pers.) Fr., Ri. n. 232, auf misthaltiger Waldstreu, Juni. Sp. elliptisch-eiförmig, gelb, 14 : 8 μ.

979. *Clitocybe candicans* Pers., Ri. n. 1104, LU. n. 677, R. I. p. 799, auf faulenden Eichenblättern an feuchter Waldstelle, Okt. Sp. 4—6 : 3 (—4) μ. — 980. *Cl. inversa* (Scop.) Fr., Ri. n. 1104, LU. n. 670, R. I. p. 793, gesellig am Rande eines Fichtenbestandes im Grase, Sept., Okt. Sp. fast kugelig, feinstachelig, 3—4 μ. — 981. *Cl. squamulosa* (Pers.) Fr., Ri. n. 1109, LU. n. 668, R. I. p. 795, am Waldesrand auf einer moosigen, feuchten Wiese, Mai. Sp. birnförmig, mit Öltropfen, 6—8 : 3—5 μ. — 982. *Cl. vibecina* Fries, Ri. n. 1127, LU. n. 661, R. I. p. 789, im Nadelwalde häufig, Okt., Nov.

983. *Collybia atrata* Fr., Ri. n. 1210, LU. n. 1098, R. I. p. 770, auf einer Brandstelle in einem Berg-Nadelwalde, Dez. Sp. kugelig, 4—7 μ. — 984. *Col. dryophila* Bull., Ri. n. 1244, LU. n. 1105, R. I. p. 773, gesellig

im Nadelwalde, Nov. Sp. 5—7 : 2—3 μ. — 985. *Col. rancida* Fr., Ri. n. 1206, LU. fehlend, R. I. p. 771, zwischen Fichtennadeln, Nov. Sp. 7—9 : 3—4 μ.

986. *Coprinus crenatus* Lasch, Ri. n. 219, Aug., Sp. 10—14 : 7—8 μ. — 987. *Cop. ephemerus* (Bull.) Fr., Ri. n. 213, LU. n. 1405, R. I. 625, auf einem Gartenbeete am Morgen, Sept. Sp. 10—12 : 5,5—7 μ. — 988. *Cop. nycthemerus* (Vaill.) Fr., Ri. n. 194, LU. fehlend, R. I. p. 626, auf Gartenerde, Juni. Sp. 10—14 : 6—8 μ.

989. *Crepidotus applanatus* (Pers.) Fr., Ri. n. 703, R. I. p. 661, auf einem entrindeten Lindenstamm, Aug., Sept. Sp. elliptisch oder eiförmig, oft einseitig abgeflacht, 7—8 : 5 μ.

Dermocybe sanguinea (Wulf.) Fr., B. n. 420, Ri. n. 494, in einem *Sphagnum*-Polster am Ostfuße des Falkenberges bei Klagenfurt, Sp. 7—9 : 4—6 μ.

990. *Flammula lenta* (Pers.) Fr., Ri. n. 616, LU. n. 927, R. I. p. 682, im Nadelwalde, Sept. Sp. 6—7 : 3,5—4 μ, Cyst. reichlich.

991. *Galera ravida* Fr., Ri. n. 690, R. I. p. 664, im Gras unter einem Haselnußgebüsch, Okt. Sp. 6—8 : 4 μ. — *G. tenera* (Schaeff.) Fr., B. n. 452, auch im Krastale bei Villach (leg. PEHR). — 992. *G. vittaeformis* Fr., Ri. n. 697, b., R. I. p. 666, auf Fichtennadeln und Moosen, Juli-Sept. Sp. 12—15 : 8—9 μ.

993. *Hebeloma claviceps* Fr., Ri. n. 374, LU. n. 791, R. I. p. 686, im Nadelwald, Okt. Sp. 10—14 : 6 (—7) μ. — 994. *H. longicaudum* (Pers.) Fr., Ri. n. 383, R. I. p. 684, im Nadelwald, Okt. Sp. 10—12 : 6 μ.

995. *Hydrocybe armeniaca* (Schaeff.) Fr., Ri. n. 560, im Nadelwald, Sept. Sp. 8—9 : 5—6 μ.

996. *Inocybe Bongardii* (Weinm.) Fr., Ri. n. 359, im Moos und Gras in einem Föhrenwald (Weinberg), Sept. Elliptisch oder einseitig abgeflacht, 11—14 : 6—7 μ. — 997. *I. lucifuga* Fr., Ri. n. 344, auf Fichtennadeln, Sept. Sp. 9—10 : 4—6 μ. — 998. *I. praetervisa* Quel., Ri. n. 321, unter einer Fichtenhecke im Sande, Juli. Hut klebrig, Sp. winkeligzapfig, 9—11 : 6—8 μ.

999. *Lactarius hysginus* Fr., Ri. n. 109, R. I. p. 553, im Föhrenwalde, Sept. — 1000. *L. pallidus* (Pers.) Fr., Ri. n. 107, R. I. p. 547, im Gras am Waldesrand beim ersten Teich. — 1001. *L. quietus* Fr., Ri. n. 128, R. I. p. 546, im Nadelwalde, Sept., nicht selten. Sp. 7—8 : 6—7 μ. — 1002. *L. serifluus* (DC.) Fr., Ri. n. 132, LU. n. 1310, R. I. p. 542, Nadelwald bei Lind ober Velden, Sept. Auffallend durch seine Derbheit und durch die wässerige Milch, Sp. 6—9 : 6—7 μ. — *L. trivialis* Fr., B. n. 388, Ri. n. 108, im Moose der Nadelwälder, Okt. Sp. 8—12 : 7—9 μ.

1003. *Mycena aurantiomarginata* Fr., Ri. n. 1278, R. I. p. 767, zwischen Fichtennadeln, häufig, Sept. Sp. 7—10 : 4—5 μ. — 1004. *M. hiemalis* (Osbeck) Fr., Ri. n. 1295, gesellig im Moos eines Nadelwaldes,

Nov. Sp. 5—7 : 2—3 μ. (Bei LU. n. 1080 werden die Sporen rund [8—9 μ] oder breitelliptisch [10—12 : 8—10 μ] angegeben, so daß es sich nicht um den gleichen Pilz wie bei Ri. handeln kann, vgl. *M. corticola*). — *M. rosea* (Bull.) Sacc. = *M. pura* (Bull.) Quel., B. n. 501, Ri. n. 1311, schon am 7. Mai gefunden; die Cystiden wurden mit Ri. 60—100 : 15—25 μ gemessen, bei LU. 30—40 μ lang.

1005. *Myxatium collinitum* (Fr.) Sow., Ri. n. 393, Nadelwald, Sept. Sp. 10—14 : 6—7 μ.

1006. *Nolanea cetrata* Fr., Ri. n. 888, R. I. p. 709, im Moose eines Nadelwaldes, Sept. Sp. meist sechseckig, 10—12 : 7—8 μ. — 1007. *N. proletaria* Fr., Ri. n. 892, R. I. p. 711, zwischen Moosen, Sept. Sp. 5—6-eckig, 8—10 : 7—8 μ.

Omphalia Campanella (Batsch) Fr., B. n. 182, Mai, Krastal bei Villach (leg. Pehr). — 1008. *O. griseopallida* (Desm.) Fr., Ri. n. 1166, R. I. p. 743, auf morschem Holz, Oswaldiberg bei Villach (leg. Pehr). Sp. groß (bis 11 : 8 μ). — 1009. *O. maura* Fr., Ri. n. 1153, auf einer Brandstelle im Walde ober St. Martin bei Klagenfurt, Sept. Sp. 5—6 : 4 μ.

1010. *Phlegmatium elegantius* Fr., Ri. n. 422, R. I. p. 611, im Nadelwald, Okt. Sp. 11—14 : 7—8 μ.

1011. *Pholiota marginata* (Batsch) Fr., Ri. n. 613, auf einem morschen Nadelholzstumpf an der Drau, Nov. Sp. 9—10 : 5—6 μ. — 1012. *Ph. togularis* (Bull.) Fr., Ri. n. 610, R. I. p. 704, auf einer abgeweideten Wiese bei Buchheim, Okt. Sp. 10—12 : 5—6 μ.

1013. *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Fr., Ri. n. 1371, R. I. p. 735, auf einem *Robinia*-Stumpfe, rasig, Okt.

Pluteus pellitus (Pers.) Fr., Ri. n. 817, auf einem Lindenstumpfe, Juli. Sp. etwas kürzer als B. n. 492, 6 : 4—5 μ, Cystiden 52—78 : 12—18 μ.

1014. *Psilocybe cernua* (Fl. dan.) Fr., Ri. n. 761, rasig im Grase um einen Apfelbaumstumpf herum, Sept. Sporenstaub schwarzbraun, Sp. 7—8 : 4—5 μ.

1015. *Russula lactea* (Pers.) Fr., Ri. n. 135, Waldweg bei Velden, Sept. — 1016. *R. Sardonia* Fr., Ri. n. 175, Föhrenwald ober St. Martin bei Klagenfurt.

1017. *Telamonia armillata* Fr., Ri. n. 511, R. I. p. 589, Nadelwald bei Kleinberg, Sept. Sp. 10—12 : 6—7 μ. — 1018. *T. hemitricha* (Pers.) Fr., Ri. n. 547, auf feuchten, moosigen Waldstellen, Sept. Sp. 7—8 : 5 μ. — *T. hinnulea* (Sow.) Fr., B. n. 418, Ri. n. 517, Föhrenwald auf dem Kreuzberge bei Klagenfurt, Sept., starker Geruch! Sp. 8—9 : 5—6 μ.

1019. *Tricholoma argyraceum* (Bull.) Fr., Ri. n. 1002, R. I. p. 821, grasiger Wegrand im Nadelwalde, Sept. Sp. 4—5 : 2—3 μ. — 1020. *Tr. brevipes* (Bull.) Fr., Ri. n. 1059, R. I. p. 809, auf einer Wiese bei Buchheim, Okt. Sp. 6—9 : 4—6 μ. — 1021. *Tr. flavobrunneum* Fr., Ri. n. 991, R. I. p. 826, zwischen Gebüsch, Okt. Sp. 5—6 : 4 μ. — 1022. *Tr. humile*

Fr., Ri. n. 1060, R. I. p. 808, gesellig auf einem Gartenbeet, Sept.-Okt. Sp. 7—9 : 5—6 μ. — 1023. *Tr. ionides* (Bull.) Fr., Ri. n. 1028, R. I. p. 815, in Hexenringen und Büscheln im Grase eines Obstgartens, Sept. Sp. 5—6 : 3—4 μ. — *Tr. melaleucum* (Pers.) Fr., B. n. 540, Ri. n. 1056, auch im Nadelwald, Okt. Sp. 7—8 : 4—5 μ, Cyst. 40—70 : 12—15 μ, mit Schopf. — *Tr. scalpturatum* Fr., B. n. 541, Ri. n. 1001, auch bei Rosegg, Okt.

Trogia crispa (Pers.) Fr., B. n. 368, Ri. n. 20, während bisher die schüsselförmige Form gefunden wurde, wurde nun auch die dachziegelig-gehäufte, seitlich verschmälert angewachsene auf gefällten *Aesculus*-Stämmen und herabgefallenen Buchenästen beobachtet. Sp. zylindrisch, gebogen, 3—4 : 0,5—1 μ, determ. KILLERMANN.

1024. *Tubaria inquilina* (Fr.) W. G. Smith, Ri. n. 641 sub *Naucoria*, R. I. p. 662, im Moos unter Erlen, Juni. Sp. 7—9 : 5 μ. — 1025. *T. pellucida* (Bull.) Fr., Ri. n. 670 sub *Naucoria*, R. I. p. 662, auf Waldboden, Nov. Sp. 7—9 : 4—5 μ, glatt, Cyst. fädig-keulig oder fädig-kopfig.

Gasteromycetes

1026. *Geaster rufescens* (Pers.) Fr., LU. n. 1446, Sp. kugelig, stachelig-warzig, 4—5 μ, im Tiergarten unter Fichten (determ. KILLERMANN).

Lycoperdon caelatum (Bull.) Fr., B. n. 203, auf einer sonnigen Alpenwiese des Wollanigberges bei Villach in 1200 m M. H. (leg. PEHR). — 1027. *L. pedicellatum* Peck, auf einem Baumstumpfe, März. F. k. fast kugelig, 2,5—3 cm im Durchmesser, blaßbraun, äußere Peridie dunkler braun, dicht regellos stachelig, Sp. kugelig, fein punktiert, 3—5 μ dick, lang gestielt, Stiel 10—24 μ lang (determ. KILLERMANN). — 1028. *L. saccatum* Vahl, LU. n. 1433a, in einem lichten Fichtenwäldchen, Sept. Sp. 5—6 μ, warzig. — 1029. *L. umbrinum* Pers. (= *L. cupricum* Bon.), LU. n. 1439, R. I. p. 901, an einer alten Brandstelle in einer Waldlichtung, Okt. F. K. verkehrt kegelförmig, unten faltig, schwärzlich-kupferfarbig, oberhalb mit zusammenneigenden, kreisförmig gestellten Stacheln bedeckt. Sp. kugelig, stachelig, 4—7 μ dick, manchmal mit einem 3—4 μ langen Stielchen abfallend.

1030. *Sphaerobolus carpobolus* (L.) Schröter = *Sph. stellatus* (Tode) Pers., R. I. p. 921, LU. n. 1424, auf der Schnittfläche eines Föhrenstumpfes, Okt.

Ascomycetes

Erysipheae

Erysiphe communis (Wallr.) Fr. = *E. Polygoni* DC., B. n. 217, R. II. p. 32, auf *Vicia silvatica*, Wollanig bei Villach (leg. PEHR), auf *Aconitum Napellus* in Rosegg, auf *Astragalus glycyphyllos*, Hochosterwitz, Sept.

1031. *Microsphaera Alni* (DC.) Winter, R. II. p. 38, auf *Viburnum Lantana*, Sept.-Okt.

1032. *Sphaerotheca mors uvae* (Schwein.), fehlt bei R., auf *Ribes Grossularia* in Rosegg und bei Klagenfurt. Mycelium auf jungen Trieben und den Früchten kräftig entwickelt, dicht filzig braun. Perithezien gesellig, kugelig, netzförmig gezeichnet, zirka 100 μ im Durchmesser, mit nur 1 Ascus. Anhängsel vom Mycel nicht verschieden. Asci bauchig spindelig, hyalin, 150 : 70 μ. Sporen kurzelliptisch, mit körnigem Inhalte, 28—32 : 20 μ. Oidium-Konidien elliptisch, hyalin, 20—26 : 14—16 μ.

Hypocreaceae

Nectria Coryli Fuckel, B. n. 563, R. II. p. 114, auf *Malus domestica* (= *Pirus Malus*), mit zahlreichen Sporidien, April, auf *Chaenomeles japonica* (= *Cydonia j.*), Mai. — 1033. *N. Cucurbitula* (Tode) Fr., R. II. p. 114, auf Fichtenrinde, Mai.

Chaetomiaceae

1034. *Chaetomium elatum* Kunze, R. II. p. 157, auf einem im Freien überwinterten Strohschober, März.

Sordariaceae

1035. *Sporormia leporina* Niessl, R. II. p. 181, auf Hasenkot, Wald bei Rosegg, Juni. — 1036. *Sp. minima* Auersw., R. II. p. 181, auf Kuhmist, Sept.

Sphaeriaceae

1037. *Amphisphaeria umbrina* (Fries) de Not., R. II. p. 264, auf Weidenzweigen an der Drau, April.

Bombardia fascicularis Fries, B. n. 572, R. II. p. 235, auf einem Birkenstumpfe bei Dolintschach, Sept.

1038. *Cryptospora Betulae* Tul., R. II. p. 772, auf einem dürren Birkenaste, Juni.

1039. *Cucurbitaria Laburni* (Pers.) Ces. et de Not., R. II. p. 320, auf dürren Ästen von *Laburnum vulgare*, Mai.

1040. *Diaporthe Betuli* (Pers.) Winter = *D. Carpini* (Fr.) Fuck., R. II. p. 656, auf dürren Ästen von *Carpinus* bei Velden, Jän. — 1041. *D. linearis* (Nees) Nitschke, R. II. p. 600, auf Stengeln von *Solidago Virgaurea* bei Völkermarkt, Juni. Sp. etwas größer, 13—18 : 3,5—5 μ. — 1042. *D. putator* Nitschke, R. II. p. 632, auf dürren Zweigen von *Populus Tremula*, Mai. — 1043. *D. resecans* Nitschke, R. II. p. 628, auf dürren *Syringa*-Zweigen, März. — 1044. *D. Strumella* (Fries) Fuckel, R. II. p. 654, auf Zweigen von *Ribes aureum*, Mai, Asci 40—48 : 7—9 μ, Sp. 13—18 : 3,5—4 μ.

1045. *Didymosphaeria albescens* Niessl, R. II. p. 420, auf lebenden Zweigen von *Lonicera Xylosteum*, Juni.

1046. *Ditopella fusispora* de Not., R. II. p. 574, Perithezien zerstreut, von dem pustelförmig aufgetriebenen Periderm bedeckt, demselben beim Ablösen anhaftend, trocken flach zusammengefallen, mit dem Ostiolum über dem Periderm kaum vorragend, schwarz, 300—700 μ im Durchmesser. Asci länglich, beiderseits meist schwach, selten unten stielartig verjüngt, vielsporig, 70—100 : 10—17 μ. Sp. zusammengehäuft, zylindrisch-spindelförmig, beidendig stumpf, gerade, einzellig, hyalin, 16 bis 20 : 3—3,5 μ. Es scheint sich hier um ein noch nicht vollkommen entwickeltes Exemplar zu handeln. Auf einem dürren *Alnus*-Aste bei Dieschitz, 30. März.

1047. *Fenestella vestita* (Fries) Sacc., R. II. p. 793, auf dürren Zweigen von *Ptelea trifoliata*, Juni.

1048. *Hypoxylon coccineum* Bull., R. II. p. 865, auf dürren Buchenästen, Juli. — *H. concentricum* (Bolt.) Grev., B. n. 248, R. II. p. 866, auf *Alnus glutinosa*, Kreuzbergl bei Klagenfurt, Sept.

1049. *Leptosphaeria dolioloides* Auersw., R. II. p. 483, auf dürren Stengeln von *Tanacetum vulgare*, Mai, Juni, nicht selten, Rosegg und Völkermarkt. Asci 90—120 : 10—15 μ. Sp. 35—45 : 4—5 μ, Mitte Mai gesammelt, dagegen Asci 60—115 : 10—15 μ, Sp. (44—) 50 (—52) : (4—) 5 μ Ende Mai und Juni gesammelt.

Leptospora spermoides (Hoffm.) Fuckel, B. n. 560, R. II. p. 214, auf einem Eichenstumpf im Dez., Perithezien krustig-rasenweise, kugelig-eiförmig, einzelne abstehend behaart, glanzlos, etwas rauh, derb und starr, mit undeutlichem Porus, ohne Papille, schwarz, einer schwarzen Unterlage aufsitzend. Asci zylindrisch-spindelförmig, lang gestielt, 8sporig, 140—180 : 10—14 μ. Sporen ein-, teilweise zweireihig, zylindrisch, beidendig abgerundet, unter der Mitte abgeknickt, mit mehreren Öltropfen, einzellig, hyalin, 22—30 : 4—5 μ. Paraphysen fädig. Auf einem Erlenstumpf im Febr., Asci 140—200 : 10—12 μ, Sp. 22—26 : 4—5 μ.

1050. *Melanconis modenia* Tul., R. II. p. 778, auf dürren Ästen von *Castanea sativa* bei Klagenfurt, Juli. Perithezien spärlich, halbreif, Konidien-Stromata zahlreich, Kon. 28—41 : 8—12 μ.

1051. *Melogramma ferrugineum* (Pers.) Ces. et de Not., R. II. p. 809, auf einem dürren *Corylus*-Stamme, Mai.

1052. *Mycosphaerella caulicola* (Karst.) Johanson, R. II. p. 375, auf dürren Stengeln von *Peucedanum Oreoselinum*, Mai. Perithezien längs der Nerven reihenweise angeordnet, hervorbrechend-oberflächlich, kugelig, später niedergedrückt, schwarz, 100—200 μ im Durchmesser. Asci büschelig, zylindrisch-keulig, 8sporig, zirka 38—40 : 8 μ. Sp. keulig, zweizellig, die obere Zelle breiter, hyalin, 9—10 : 3 μ. Auf *Peucedanum Or.* wird sonst *M. umbelliferarum* mit Sp. 17—20 : 4 μ gefunden. Die Maße

der Asci und Sporen sprechen aber für *M. caulicola*, die sonst auf *Heracleum* vorkommt. — 1053. *M. depazeaeformis* (Auersw.) Johanson, R. II. p. 367, auf lebenden Blättern von *Oxalis Acetosella* beim Jägerhaus ober Maiernig am Wörthersee, Juli. — *M. maculiformis* (Pers.) Johanson, B. n. 575, auf Blättern von *Betula verrucosa*.

1054. *Ophiobolus acuminatus* (Sow.) Duby, R. II. p. 527, auf dürren Stengeln von *Cirsium*, Rosegg und Dolintschach, Mai-Juni.

1055. *Pleospora trichostoma* (Fries) Winter = *Pyrenophora tr.* (Fr.) Fuckel, R. II. p. 521, auf einem im Freien überwinterten Strohschober, März. Perithezien zerstreut, kegelförmig, eingesenkt-oberflächlich, mit großen parenchymatischen Zellen und besonders am Scheitel mit schwarzbraunen, reichlich septierten, gleichdicken, stumpfen oder zugespitzten, 200—300 μ langen, geraden Borsten bekleidet, 400—600 μ breit, 200 μ hoch. Asci gerade oder $\pm$ gekrümmt, zylindrisch, oder etwas keulig, ungestielt, 8sporig, beidendig abgerundet, an einem Ende mit verdickter Membran, 170—320 : 40—60 μ. Sporen ordnungslos gelagert, oblong-abgerundet, selten etwas keulenförmig, 4zellig, an den Querwänden kaum eingeschnürt, manchmal die eine, seltener beide mittleren Zellen mit einer Längswand, hellbraun, mit körnigem Inhalt und öfter mit 1—3 Tropfen in jeder Zelle, umgeben mit einer 4—6 μ dicken Schleimhülle, 40—58 : 18—24 μ. Paraphysen spärlich, hyalin, septiert, 8—10 μ breit.

1056. *Pseudovalsa lanciformis* (Fries) Ces., R. II. p. 784, auf dürren Birkenzweigen, Juni.

Rosellinia ligniaria (Grev.) Fuck., B. n. 571, R. II. p. 230, auf nacktem Fichtenholze, Juni.

Stigmatea Robertiani Fries, B. n. 236, Wollanig bei Villach (leg. Pehr).

1057. *Valsa (Eutypella) alnifraga* (Wahlenb.) Fries, R. II. p. 701, auf dürren Zweigen von *Alnus incana*, Mai-Dez. — 1058. *V. (Euvalsa) ceratophora* Tul., R. II. p. 707, auf dürren Zweigen von *Crataegus*, Sept. — 1059. *V. (Euv.) coenobitica* (de Not.) Ces. et de Not., R. II. p. 706, auf abgefallenen Zweigen von *Betula verrucosa*, Okt. — 1060. *V. (Euv.) Hoffmanni* Nietschke, R. II. p. 716, auf dürren Ästen von *Crataegus*, Nov., Asci 35—42 : 5—6 μ, Sp. 8—12 : 2—2,5 μ, Konidien der Pykniden 3—6 : 1—1,5 μ. — 1061. *V. (Euv.) germanica* Nitschke, R. II. p. 731, auf dürren *Salix*-Zweigen bei Klagenfurt, Aug. — 1062. *V. (Leucostoma) Kunzei* Fries, R. II. p. 738, auf einem dürren Fichtenstämmchen, Nov., Asci 24—28 : 4—5, Konid. 5—6 : 1 μ. — 1063. *V. (Cryptosphaeria) populina* (Pers.) Winter = *Cryptosphaeria pop.* (Pers.) Sacc., R. II. p. 694, auf einem dürren Aste von *Populus tremula*, Nov. — 1064. *V. (Euvalsa) salicina* (Pers.) Fries, R. II. p. 728, auf dürren Weidenzweigen bei Klagenfurt, Aug. — 1065. *V. (Leucostoma) superficialis* Nitschke, R. II. p. 740, auf einem dürren Aste von *Pinus Strobus*, Juli.

Dothideaceae

Dothidea Sambuci (Pers.) Fr., B. n. 255, R. II. p. 908, auf *Evonymus europaeus*. Sp. 18—26 : 7—11 μ. — *D. ribesia* (Pers.) Fr., B. n. 257, auf *Ribes rubrum*, April. Asci und Sp. viel größer als im R., nämlich A. 80—140 : 12—16 μ, Sp. 24—32 : 6—8 μ. (R. II. p. 910, A. 78—86 : 10 μ, Sp. 16—22 : 5—6 μ.)

1066. *Phyllachora Heraclei* (Fr.) Fuckel, R. II. p. 901, auf lebenden Blättern von *Heracleum Sphondylium*, steril, Sept.

Discomycetes

1067. *Dasiscypha cerina* (Pers.) Fuck., R. III. p. 847, auf entrindetem trocken-faulem Holze von *Salix Caprea*, März. — *D. Willkommii* Hartig, B. n. 607, auch in Rosegg, Mai.

1068. *Dermatea carpinea* (Pers.) Rehm, R. III. p. 250, auf dürren Zweigen von *Carpinus Betulus*, Sept. — 1069. *D. cerasi* (Pers.) de Not., R. III. p. 247, auf dürren Ästen von *Prunus avium* zugleich mit *Micropera drupacearum* Lév., April. — 1070. *D. cinnamomea* (Pers.) Rehm, R. III. p. 253, auf Eichenrinde, Sept. — 1071. *D. Frangulae* (Pers.) Tul., R. III. p. 260, auf dürren Ästen von *Rhamnus Frangula*, Lind ober Velden, Juli.

1072. *Durella connivens* (Fries) Rehm, R. III. p. 288, Apothezien 0,2—0,5 mm breit, Asci 80—120 : 12—15 μ, Sp. 28—42 : 5—6 μ, meist 30—34 lang, Paraphysen ästig oder einfach, fädig, dünn, zirka 1,5 μ, nach oben kaum verbreitert. Auf Weidenholz, Nov.

Gyromitra esculenta (Pers.) Fries, B. n. 635, R. III. p. 1190, auf dem Wollanig bei Villach (leg. PEHR), bei Rosegg und Klagenfurt.

1073. *Lachnella flammea* (Alb. et Schw.) Fries, R. III. p. 858, auf einem entrindeten Laubholzast, Emmersdorf, Bez. Rosegg, März. Borsten durch Kristalldrusen rauh, Asci 75—105 : 8—10 μ, Sp. 12—18 : 3—4 μ.

1074. *Lachnellula resinaria* (Cooke et Phill.) Rehm, R. III. p. 864, auf harziger Rinde von lebenden Fichten, Juni.

1075. *Lachnum caliculaeforme* (Schum.) Karst., R. III. p. 897, auf altem Holze von *Corylus Avellana*, Nov. — 1076. *L. virgineum* (Batsch), Karst., R. III. p. 872, auf einem feuchtliegenden Aste von *Corylus*, Mai.

1077. *Mollisia benesuada* (Tul.) Phill., R. III. p. 513, auf entrindetem Eichenholze, Nov.

Morchella elata Pers., B. n. 638, in großer Menge auf dem Sattnitzplateau bei Klagenfurt sowie in den Karawanken, April.

1078. *Ocellaria aurea* Tul. = *O. ocellata* Schröter, R. III. p. 134, auf dürren Weidenzweigen, St. Martin bei Klagenfurt, Aug.

1079. *Otidea (Wynella) pleurota* (Phill.) Sacc., R. III. p. 1028, zwischen Moosen auf dem Erdboden, Sept. Sp. 14—18 : 7—10 μ, Jod bläut die Schlauchspitzen stark.

1080. *Patellaria atrata* (Hedw.) Rehm, R. III. p. 329, auf trockenfaulem Lindenholze, Febr.

Propolis faginea (Schrad.) Karst., B. n. 591, R. III. p. 149, auf *Salix Caprea*, Nov. Sp. 23—28 : 3—8 μ. — 1081. *P. faginea* (Schrad.) Karst. var. *Betulae* Fuckel, R. III. p. 150, auf entrindetem Nadelholze, März. Asci 170—175 : 20—24 μ, Sp. 46—54 : 9—10 μ, mit granuliertem Inhalt und 2—4 Tropfen; auf berindeten Zweigen von *Salix*: Apothezien klein, kreisförmig, zuerst gelbbraun, dann dunkelbraun, das Periderm mehrlappig durchtrennend, Asci keulig, 90—110 : 20 μ, Sp. zylindrisch, abgerundet, gekrümmt, einzellig, mit Öltropfen, gelblich, 34—36 : 10—11 μ. Paraphysen verästelt, gelblich, ein dickes Epithecium bildend, Juni.

1082. *Pyrenopeziza nervisequia* (Pers.) Sacc., R. III. p. 629, auf dürren Blättern von *Plantago lanceolata*, März. Asci bei frischem Material bis 90 μ lang und bis 12 μ breit, Sp. 9—14 : 3—5 μ. Durch das den Nerven folgende schwarze Mycel sehr ausgezeichnet.

1083. *Rutstroemia firma* (Pers.) Karst., R. III. p. 764, auf abgefallenen Erlenzweigen an der Drau, Nov. Stimmt mit der Beschreibung im Rabenhorst gut überein, nur sind Schläuche und Sporen größer: Asci 200—240 : 11—14 μ, Sp. 20—22 (—28) : 6—9 μ. Auch die Konidienbildung an den Sporen wurde beobachtet: Auf einem 2 μ langen Stielchen eine kugelige, etwa 2 μ dicke Konidie. Solche winzige, losgetrennte Konidien waren im Gesichtsfeld in großer Zahl zu sehen.

Sarcoscypha coccinea (Jacq.) Cooke, B. n. 626, R. III. p. 1071, Erlenwald auf dem Wollanigberg (leg. Pehr).

1084. *Schizothyrium Ptarmicae* Desm., R. III. p. 75, auf lebenden Blüten, Blättern und Stengeln von *Achillea Ptarmica* fl. pl. cult., in Sankt Martin bei Klagenfurt, Okt.

1085. *Sclerotinia Libertiana* Fuckel, R. III. p. 816 u. 1268, aus einem außen schwarzen, innen weißen Sclerotium zu zweien entspringend. In einem Blumentopfe, dessen Erde einem Mistbeete entnommen wurde, in welchem *Raphanus*, *Brassica*, *Pelargonium*-Stecklinge u. a. gezüchtet wurden, April. Die Beschreibung (R. l. c.) stimmt sehr genau mit dem untersuchten Pilze, insbesondere ist die nach Tubeuf charakteristische fein konische Stieleinsenkung beim größeren Exemplare gut zu sehen.

1086. *Tapesia fusca* (Pers.) Fuck., R. III. p. 579, auf faulenden Buchen- und Erlenästen, Juli, Sept.

1087. *Tympanis Syringae* (Fuck.) Rehm, R. III. p. 271, auf dürren *Syringa*-Zweigen, April.

1088. *Velutaria cinereo-fusca* (Schwein.) Bres. = *Pezizula c.* Sacc. Syll. X. p. 12, R. III. p. 645, auf feuchtliegenden *Berberis*-Stämmchen und auf *Corylus*, Nov., Mai.

Phycomycetes

Plasmodiophoraceae et Synchytriaceae

1089. *Plasmodiophora brassicae* Woronin, in den monströs entarteten Wurzeln der kultivierten Kohlarten in Gärten zu Rosegg und Klagenfurt, Sommer und Herbst.

Synchytrium aureum Schröter, B. n. 643, auf *Chrysanthemum Leucanthemum*, Juni. — 1090. *S. Mercurialis* Fuckel, R. IV. p. 61, auf *Mercurialis perennis*, Eisenkappel, Juni.

Peronosporaceae

Bremia Lactucae Regel, B. n. 649, R. IV. p. 440, auf *Centaurea Cyanus* und *C. Jacea*, auf *Arctium* spec., Sommer. — 1091. *B. Sonchi* K. Sawada, auf *Sonchus arvensis*.

Cystopus Bliti (Biv.-Bern.) Lév., B. n. 283, R. IV. p. 423, auf *Amarantus retroflexus*, bei Launsdorf, Sept. — *C. candidus* (Pers.) Lév., B. n. 282, auf *Arabis hirsuta*, var. *glabra*, bei Villach (leg. PEHR).

1092. *Plasmopara Aegopodii* (Casp.) Trotter, B. n. 284 sub *Pl. nivea*. — 1093. *Pl. viticola* (Berk. et Curtis) Berlese et de Toni, R. IV. p. 435, auf kultivierten Weinstöcken in Klagenfurt, Aug.

1094. *Peronospora aestivalis* Sydow, G. p. 200, auf *Medicago sativa* bei Klagenfurt, Juni. — 1095. *P. arborescens* (Berkeley) de Bary, G. p. 69, auf *Papaver nudicaule* cult., Juni. — *P. Brassicae* Gäum., G. p. 260, B. n. 651 sub *P. parasitica*. — 1096. *P. Bulbocapni* Beck, G. p. 80, auf *Corydalis cava*, Wollanig bei Villach, 28. April. (leg. PEHR). — 1097. *P. Camelinae* Gäum., G. p. 260, B. n. 287 sub *P. parasitica*. — 1098. *P. Chenopodii polyspermi* Gäum., G. p. 230, B. n. 653 sub *P. effusa*. — 1099. *P. conglomerata* Fuckel, G. p. 99, auf *Geranium pusillum*, 28. April, bei Villach (leg. PEHR). — 1100. *P. fulva* Sydow, G. p. 195, auf *Lathyrus vernus* bei Völkermarkt, Juni. — 1101. *P. Lithospermi* Gäum., G. p. 170, B. n. 654 sub *P. Myosotidis*. — 1102. *P. Melandrii* Gäum., G. p. 54, auf *Melandrium album*, Aug. — 1103. *P. minor* (Casp.) Gäum., G. p. 225, auf *Atriplex patulum*, Neulandskron, Aug. (leg. PEHR). — 1104. *P. Orobi* Gäum., G. p. 194, auf *Lathyrus montanus*, bei St. Lambrecht (Rosegg), Juni. — 1105. *P. Phyteumatis* Fuckel, G. p. 300, auf *Phyteuma spicatum*, bei Völkermarkt, Juni. — 1106. *P. Ranunculi* Gäum., G. p. 116, B. n. 650 sub *P. Ficariae*, auf *R. repens*. — *P. Schleidenii* Unger, G. p. 305, B. n. 655, als Wirtspflanze ist irrtümlich *Cannabis* angegeben statt *Allium Cepa*. — *P. Sherardiae* Fuckel, G. p. 249, B. n. 659 sub *P. calotheca*. — *P. trivialis* Gäum., G. p. 63, B. n. 658 sub *P. Alsinearum*. — *P. variabilis* Gäum., G. p. 226, B. n. 652 sub *P. effusa*.

Myxogasteres

1107. *Brefeldia maxima* (Fries) Rost., R. X. p. 276, T. n. 104, auf einem Föhrenstumpfe, Sept.

1108. *Ceratiomyxa fruticulosa* (Müller) Macbr. var. *flexuosa* Lister, Aug.

1109. *Dictydium cancellatum* (Batsch) Macbr., R. X. p. 300, T. n. 18 = = *D. umbilicatum* Schrad., auf Ästen, Blättern und Holzmehl, Juli.

1110. *Diderma spumarioides* Fries, R. X. p. 176, T. n. 168, Rosegg.

1111. *Didymium melanospermum* (Pers.) Macbr., R. X. p. 211, T. n. 155, in weiter Ausbreitung auf der Unterseite eines am Boden liegenden Föhrenastes, Sept.

1112. *Hemitrichia clavata* (Pers.) Lister, R. X. p. 361, T. n. 81, auf einem angeschwemmten Föhrenstumpf an der Drau, Nov. — 1113. *H. vesparium* (Batsch) Macbr., R. X. p. 356, T. n. 76, auf der gleichen Unterlage wie die vorige, Nov.

1114. *Perichaena corticalis* (Batsch) Rost., R. X. p. 393, T. n. 52, auf einem dürren hängenden Aste von *Populus tremula*, Nov.

1115. *Stemonitis flavogenita* Jahn, R. X. p. 240, T. n. 139, auf einem Birkenstumpfe, Sept. Sp. stachelig, blaßbraun, 7—9 μ, Sporangien einem häutigen Hypothallus büschelig aufsitzend.

1116. *Trichia affinis* de Bary, R. X. p. 333, T. n. 87, auf einem morschen Fichtenstumpf, Okt. — 1117. *T. Botrytis* Pers., R. X. p. 349, T. n. 96, auf einem Föhrenstumpfe, März, Sept. — 1118. *T. favoginea* (Batsch) Pers., R. X. p. 331, T. n. 86, auf einem Föhrenstumpf, auf dem Wollanig bei Villach (leg. Pehr). — 1119. *T. varia* Pers., R. X. p. 338, T. n. 91, Laubholzstumpf an der Drau, Nov.

Fungi imperfecti

Sphaeropsideae

Sphaerioideae

1120. *Actinonema Acteae* Allescher, R. VI. p. 706, auf lebenden und welken Blättern von *Actaea spicata*, bei St. Martin, Bez. Rosegg, Juli. Ist durch die spinnwebartigen dendritischen Fibrillen charakterisiert, welche aber nur bei verhältnismäßig wenigen Flecken deutlich sichtbar sind und leicht übersehen werden können.

1121. *Aposphaeria rugulosa* Sacc., R. VI. p. 384, auf nacktem Holze von *Carpinus*, Juni u. Sept. — Fruchtgehäuse herdenweise, kugelig, manchmal genabelt, rauh, schwarz, 150—300 μ im Durchmesser, dem Holze aufsitzend. Sp. zylindrisch, hyalin, 3—4 : 1 μ. Träger fadenförmig, rasig, hyalin, 14—20 μ lang.

1122. *Ascochyta Aquilegiae* (Roum. et Pat.) Sacc., R. VI. p. 630, Sacc. Syll. III. p. 396, XXII. p. 1013, Flecken beiderseits sichtbar, oben

schwarzbraun, unten graubraun, wenig zahlreich, groß, kreisförmig-oval, 0,5—2 cm im Durchmesser. Pykniden herdenweise in der Fleckmitte, epiphyll, eingewachsen, kugelig oder etwas niedergedrückt, braun, mit Porus, 120—300 μ im Durchmesser. Sp. länglich, zuletzt zweizellig, oft ungleichhälftig, mit zwei großen Tropfen in jeder Zelle, nicht oder leicht eingeschnürt, gerade oder schwach gekrümmt, hyalin, 10—18 : 4—6μ Auf welkenden Blättern von *Aquilegia vulgaris* cult., Okt. — 1123. *A. evonymicola* Allescher, R. VI. p. 642, auf lebenden Blättern von *Evonymus europaeus*, Juni, Völkermarkt. — 1124. *A. Parietariae* Roum. et Fautr., R. VI. p. 655, auf lebenden Blättern von *Parietaria officinalis*, Föderaun, Juli (leg. Pehr). Flecken kreisförmig oder unregelmäßig, schwarz, oft mit weißer Mitte. Fruchtgehäuse niedergedrückt-kugelig, eingesenkt oder oberflächlich, mündungslos, parenchymatisch, unter dem Mikroskop braun, 70—170 μ im Durchmesser. Sp. länglich-zylindrisch, beidendig abgerundet, zuletzt mit einer Querwand, an derselben nicht eingeschnürt, 6—12 : 3—4 μ. — 1125. *A. syringicola* Bubák et Kabát, Sacc. Syll. XXII, p. 1031, Flecken verschieden gestaltet, klein oder groß, oft zusammenfließend den größeren Teil des Blattes einnehmend, schmutzig ockergelb, braun berandet. Fruchtgehäuse epiphyll, 120—150 μ im Durchmesser. Sporen ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, mit einer Querwand, an derselben nicht oder leicht eingeschnürt, in jeder Zelle mit zwei großen Tropfen, hyalin, 18—24 : 5—7 μ. Auf lebenden Blättern von *Syringa vulgaris*, zugleich mit *Phyllosticta* und *Septoria Syringae*, bei Völkermarkt und Rosegg, Juli, Sept. — 1126. *A. Vodákii* Bubák, Sacc. Syll. XXII, p. 1013. Flecken beiderseits sichtbar, rundlich oder verschieden gestaltet, braun, oft durch dunklere Linien konzentrisch gezont, 0,5—2 cm im Durchmesser. Fruchtgehäuse epiphyll, eingesenkt, kugelig-niedergedrückt, zerstreut, spärlich, 120—150 μ im Durchmesser. Sporen fast zylindrisch, beiderseits abgerundet, mit 1, selten mit 2—3 Querwänden, in der Mitte nicht oder manchmal leicht eingeschnürt, anfangs mit, später ohne Öltropfen, hyalin, 14—22 : 4—6 μ. Auf lebenden Blättern von *Hepatica triloba*.

1127. *Asteroma eupatoriicolum* Allescher, R. VI. p. 461, auf dürren Stengeln von *Eupatorium cannabinum*, zugleich mit *Leptostroma Eupatorii* und *Rhabdospora* spec., Mai. — 1128. *Ast. Padi* Grev., R. VI. p. 470, auf lebenden Blättern von *Prunus Padus*, an der Drau bei Rosegg, Juli.

1129. *Camarosporium laburnicum* Sacc., R. VII. p. 265, auf *Laburnum vulgare*, zugleich mit *Cucurbitaria Laburni* (siehe B. n. 1039), anfangs Mai. Sp. länglich, braun, mit 3—6 Quer- und 1—3 Längswänden, 16—26 : 8 bis 10 μ. Offenbar noch wenig entwickelt.

Cytospora ambiens Sacc., R. VI. p. 567, B. n. 746, auf einem dürren *Corylus*-Aste, Dez. — 1130. *C. cincta* Sacc., R. VI. p. 593, auf dürren Zweigen von *Prunus Persica*, Febr. — 1131. *C. germanica* Sacc., R. VI.

p. 604, auf dürren *Salix*-Zweigen, zugleich mit der *Valsa germanica*, St. Martin bei Klagenfurt, Aug. — 1132. *C. Laurocerasi* Fuck. var. *ramulorum* Sacc., R. VI. p. 594, auf dürren Zweigen von *Prunus Laurocerasus*, Mai. — 1133. *C. pustulata* Sacc. et Roum., R. VI. p. 581, auf dürren Buchenästen, Nov.

1134. *Cytosporina Syringae* Oudem., R. VII. p. 911, auf schwächeren Zweigen von *Syringa vulgaris*, Mai. Stromata zerstreut, ± dicht ganze Zweige bedeckend, mit schwarzer Saumlinie im Holze, unter dem Periderm nistend, dieses pustelförmig auftreibend und es dann meist spalt- oder sternförmig zerreißend, rundlich oder in der Achsenrichtung der Zweige gestreckt, stumpf-kegelförmig, im Durchschnitt oft gebuchtet, mit grauem oder graubraunem Kerne. Sporen fadenförmig, hakig gekrümmt, einzellig, hyalin, ohne Tropfen, 16—32 : 1—2 μ. Träger fadenförmig, dicht stehend, zirka 25—40 μ lang. Vielleicht zu *Diaporthe resecans* gehörig, die auf denselben Zweigen gefunden wurde.

1135. *Didymosporium profusum* (Grev.) Fries, R. VII, p. 616, auf *Alnus glutinosa* an der Drau bei Frög-Rosegg, Mai.

1136. *Diplodia Amorphae* (Wallr.) Sacc., R. VII. p. 102, auf dünnen, trockenen Zweigen von *Amorpha fruticosa*, März. — 1137. *D. Betulae* West., R. VII. p. 107, auf einem als Zaun verwendeten Birkenstämmchen, Mai. Fruchtgehäuse zerstreut unter dem weißen Periderm nistend, dieses dann durch einen Querriß durchbrechend, kugelig, mit Porus, mit oder ohne Papille. Sp. oval, länglich oder eiförmig, mit fein granuliertem Inhalt, oft mit Tropfen, anfangs blaßbraun, später rußfarbig, lange einzellig, später mit einer Querwand, nicht eingeschnürt, 18—25 : 11—14 μ. Träger anfangs spärlich, später reichlich septiert, bis 25 μ lang, 3—4 μ dick. — 1138. *D. Cydoniae* Sacc., R. VII. p. 118, auf dürren Zweigen von *Cydonia vulgaris* im Juli bei Klagenfurt, zusammen mit *Phoma*, *Cytospora* und *Hendersonia*, auf *Chaenomeles (Cydonia) japonica* in Rosegg, Mai. — 1139. *D. Maclurae* Speg., R. VII. p. 135, auf dürren Zweigen von *Maclura aurantiaca*, Juni. Die ovalen oder eiförmigen Sporen sind jedoch kürzer (16—18 : 9—11 μ). — 1140. *D. pinea* (Desm.) Kickx, R. VII. p. 144, auf der Rinde eines dürren Föhrenastes, Aug., Okt. Sp. länglich, 1—2—, sogar vereinzelt dreizellig, 25—40 : 13—18 μ. — 1141. *D. Ribis* Sacc., R. VII. p. 154, auf dürren Zweigen von *R. rubrum* in Rosegg, April, und bei Klagenfurt, Aug.

1142. *Diplodina Spiraeae* Pars., R. VI. p. 698, auf dürren Zweigen von *Spiraea ariaefolia*, Juni. Sp. etwas kürzer (8—10 : 2,5—3 μ).

1143. *Fuckelia Ribis* Bonord., R. VI. p. 535, auf dürren Stämmchen von *Ribes rubrum*, April, zusammen mit *Scleroderris*.

1144. *Fusicoccum castaneum* Sacc., R. VI. p. 550, auf einem dürren Aste von *Castanea sativa*, bei Klagenfurt, Juli.

1145. *Melasmia acerina* Lév., R. VII. p. 371, auf lebenden Blättern

von *Acer campestre*, in der Umgebung des Ostendes des Wörthersees, Sommer.

Phoma acuta Fuckel, B. n. 717, auf *Scrophularia nodosa*, Okt. — 1146. *Ph. conigena* Karst., R. VI. p. 196, auf der Außenseite abgefallener Zapfen von *Pinus silvestris*, März. Sp. zylindrisch, ohne Tropfen, hyalin, 6—9 : 1 μ. — 1147. *Ph. Cydoniae* Sacc. et Schulzer, R. VI. p. 203, auf dürren Zweigen von *Cydonia japonica*, Juni, zusammen mit *Rhabdospora hamata*. — 1148. *Ph. depressa* (Lév.) Sacc., R. VI. p. 251, auf dürren *Syringa*-Zweigen, Mai. — 1149. *Ph. exserta* Thüm., R. VI. p. 306, auf dürren Stengeln von *Melandrium album*, bei Emmersdorf (Rosegg), März. Fruchtgehäuse dicht herdenweise, kugelig (90—250 μ) oder länglich (200—350 μ : 120—200 μ), schwarz, anfangs von der Epidermis bedeckt. Sp. in hyalinen Ranken austretend, elliptisch oder eiförmig-keulig, ohne oder mit zwei Öltropfen, hyalin, 5—7 : 2—3 μ. — 1150. *Ph. herbarum* Westend., R. VI. p. 329, auf *Artemisia vulgaris*, Febr., Fruchtgehäuse herdenweise, anfangs von der Epidermis bedeckt, niedergedrückt-kugelig, mit Porus, kahl, schwarz, 100—300 μ im Durchmesser. Sp. oval bis länglich, meist mit Tropfen, hyalin 5—8 : 3—4 μ. — Auf *Achillea millefolium*, Mai, Sp. 6—8 : 3—4 μ, mit zwei Öltropfen an den Enden. — 1151. *Ph. Hippocastani* Arcang., R. VI. p. 176, auf dem Epikarp einer im Freien überwinterten Roßkastanie, März, bei Völkermarkt. Sp. länglich, hyalin, mit kleinen Öltröpfchen und dunkleren Kernchen, 5—9 : 2 bis 2,5 μ. — 1152. *Ph. leguminum* West., R. VI. p. 187, auf trockenen Hülsen von *Robinia Pseudacacia*, bei Klagenfurt, Dez. — 1153. *Ph. longissima* (Pers.) Westend., R. VI. p. 269, auf trockenen Umbelliferenstengeln an der Drau bei Rosegg, April. — 1154. *Ph. nebulosa* (Pers.) Berk., R. VI. p. 304, auf *Urtica*-Stengeln an der Drau, Febr. — 1155. *Ph. polygramma* (Fries) Sacc., R. VI. p. 270, auf trockenen Stengeln von *Plantago media*, Mai. — 1156. *Ph. Pseudacaciae* Sacc., R. VI. p. 240, auf dürren Ästen von *Robinia Ps.*, Kreuzbergl bei Klagenfurt, Dez. Sp. spindelförmig-keulig, 8—12 : 3 μ, Träger beiläufig 20 μ lang, gekrümmt oder gerade. — 1157. *Ph. revellens* Sacc., R. VI. p. 202, auf dürren *Corylus*-Ästen bei St. Martin (Bez. Rosegg), Dez. — 1158. *Ph. Urticae* Schulz. et Sacc., R. VI. p. 326, auf *Urtica dioica*, März. Fruchtgehäuse oben abgerundet, Sp. zylindrisch, hyalin, mit vielen Tropfen, 4—6 : 2 μ.

1159. *Phyllosticta aesculicola* Sacc., R. VI. p. 18, auf abgefallenen Blättern von *Aesculus Hippocastanum*, Nov. — 1160. *Ph. Antirrhini* Syd., R. VII. p. 754, auf *Antirrhinum majus* cult., St. Martin bei Klagenfurt, Okt. — 1161. *Ph. Auerswaldii* Allescher, R. VI. p. 25, auf lebenden und abgefallenen Blättern von *Buxus*, Klagenfurt-See, Juli. — 1162. *Ph. cruenta* (Fries) Kickx, R. VI. p. 161, 349, auf *Polygonatum officinale*, bei Villach, Juni (leg. PEHR). — 1163. *Ph. dahliaecola* Brunaud, R. VI. p. 116, auf *Dahlia variabilis* cult., Okt. — 1164. *Ph. discosioides* Sacc.,

R. VI. p. 42, auf abgefallenen vorjährigen *Fagus*-Blättern, Juni. Fruchtgehäuse auf beiden Blattseiten in ausgebleichten großen Flecken von unregelmäßiger Form, niedergedrückt, schwarz, 50—200 μ im Durchmesser. Sp. würstchenförmig, 2—4 : 0,5 μ, Träger fädig, etwa 15 μ lang. — 1165. *Ph. evonymella* Sacc., R. VI. p. 40, auf abgefallenen Blättern von *Evonymus europaeus*, beim Tiergarten, Dez. — 1166. *Ph. fallax* Sacc. et Roum., R. VI. p. 16, auf lebenden Blättern von *Acer Pseudoplatanus*, Klagenfurt, Juli. — 1167. *Ph. Glechomae* Sacc., R. VI. p. 123, auf *Glechoma hederacea*, Juli. — 1168. *Ph. maculiformis* Sacc., R. VI. p. 29, auf Herbstblättern von *Castanea sativa*, bei Klagenfurt, Okt. — 1169. *Ph. Mahoniae* Sacc. et Speg., R. VI. p. 57, auf *Mahonia Aquifolium*, bei Klagenfurt, Mai. Sp. oval, ohne Tropfen, 4—8 : 3—6 μ. — 1170. *Ph. nebulosa* Sacc., R. VI. p. 147, auf *Melandrium album*, Klagenfurt-See, Juli. — 1171. *Ph. quercicola* Oudem., R. VI. p. 777, in großen vertrockneten Blattflecken von *Quercus Robur*, Juni. — 1172. *Ph. quernea* Thümen, R. VI. p. 74, auf *Quercus Robur*, Juli. Flecken zahlreich über das ganze Blatt zerstreut, kreisförmig-eckig oder unregelmäßig, ockerfarbig oder weiß mit schmaler dunkler Umrandung, beiderseits sichtbar, 0,5—2 mm im Durchmesser. Fruchtgehäuse auf beiden Blattseiten, zu 1—9 in einem Fleck, schwarz, unter dem Mikroskop blaßbraun, mit Porus, 100—150 μ. Sp. oval oder eiförmig, ohne Tropfen, hyalin, 4—6 : 2—3 μ. — 1173. *Ph. Rosarum* Passer., auf lebenden Blättern von *Rosa* cult., Aug. — 1174. *Ph. Spaethiana* Allescher et Sydow, R. VI. p. 27, auf lebenden Blättern von *Caragana arborescens*, Sept. — 1175. *Ph. Vincae majoris* Allescher, R. VI. p. 155, auf *Vinca major*, in Völkermarkt, Juli. — 1176. *Ph. Vincae minoris* Bres. et Krüger, R. VII. p. 782, auf *Vinca minor*, Aug. — 1177. *Ph. Westendorpii* Thümen, R. VI. p. 23, auf *Berberis vulgaris*, Juni, Juli.

1178. *Placosphaeria Galii* Sacc., R. VI. p. 540, auf *Galium Mollugo*, Okt. Sp. 4—10 μ lang, sehr dünn.

1179. *Rhabdospora hamata* Schulz. et Sacc., R. VI. p. 899, auf dürren Zweigen von *Chaenomeles* (*Cydonia*) *japonica*, Juni. — 1180. *Rh. inaequalis* Sacc. et Roum., R. VI. p. 925, auf Holz und Rinde von *Sorbus aucuparia*, Mai. Sp. 10—30 μ lang, meist 22—24 : 2—3,5 μ, nicht selten mit einer Querwand. Träger 20—45 μ lang. — 1181. *Rh. lentiformis* Schulz. et Sacc., R. VI. p. 904, auf berindeten Zweigen von *Fraxinus excelsior*, März.

1182. *Septoria Astragali* Desm., R. VI. p. 737, auf *Astragalus glycyphyllos*, zugleich mit *Ascochyta* spec., Juli. — 1183. *S. Bidentis* Sacc., R. VI. p. 742, auf *Bidens tripartitus*, Klagenfurt-See, Sept. — 1184. *S. Cirsii* Niessl, R. VI. p. 758, auf *Cirsium lanceolatum*, Sept. — 1185. *S. Clematidis* Rob. et Desm., R. VI. p. 761, auf *Clematis Vitalba*, St. Veit a. d. Glan, Sept. — 1186. *S. cornicola* Desm., R. VI. p. 766, auf *Cornus sanguinea*, Sept. Sp. 35—48 : 3—5 μ, also dicker, mit Öltropfen, einzellig

oder undeutlich septiert, ± gekrümmt. — 1187. *S. Dianthi* Desm., R. VI. p. 772, auf *Dianthus barbatus*, bei Klagenfurt, Juli. — 1188. *S. dimera* Sacc., R. VI. p. 856, auf *Silene nutans*, bei Rosegg und Völkermarkt, Juni. — 1189. *S. Dulcamarae* Desm., R. VI. p. 858, auf *Solanum Dulcamara*, Okt., zusammen mit *Phyllosticta Dulcamarae* Sacc. und *Ascochyta* spec. — 1190. *S. Euphorbiae* Guepin, R. VI. p. 780, auf *Euphorbia amygdaloides*, Mai, Krastal bei Villach (leg. Pehr). Sp. nadelförmig, mit undeutlichen Querwänden und öfter mit kleinen Öltropfen, 30 bis 60 : 2—3 μ. — 1191. *S. Globulariae* Sacc., R. VI. p. 789, auf *Globularia vulgaris*, Mai. — 1192. *S. Leucanthemi* Sacc. et Speg., R. VI. p. 803, auf *Leucanthemum vulgare*, Mai. — 1193. *S. Lychnidis* Desm., R. VI. p. 810, auf *Melandrium rubrum* (Weig.) Garcke (*Lychnis diurna* Sibth.) in Eisenkappel, Juni. — 1194. *S. Lycopi* Passer., R. VI. p. 811, auf *Lycopus europaeus*, Sept., Sp. 30—50 : 2 μ. — 1195. *S. Melittidis* Sacc. et Speg., R. VI. p. 815, auf *Melittis Melissophyllum* in Eisenkappel, Juni, Sp. 20—40 : 2 μ. — 1196. *S. Oenotherae* West., R. VI. p. 819, auf *Oenothera biennis* bei Rosegg und Völkermarkt, Juni, Juli. — 1197. *S. Podagrariae* Lasch, R. VI. p. 724, auf *Aegopodium Podagraria*, Juni. — 1198. *S. Prismatocarpi* Desm., R. VI. p. 862, auf *Specularia Speculum*, Juni. — 1199. *S. Rostrupii* Sacc. et Sydow, R. VI. p. 757, auf *Chrysanthemum indicum* cult., in St. Martin bei Klagenfurt, Juli. — *S. Rubi* West., B. n. 781, R. VI. p. 847, auch in Feistritz im Rosental, Aug. — 1200. *S. Stachydis* Rob. et Desm., R. VI. p. 865, auf *Stachys silvatica*, am Südufer des Wörthersees (Maiernig), Juli. — 1201. *S. Stenactidis* Vill., Sacc. Syll. XXII. p. 1106, fehlt bei R., häufig auf *Erigeron annuus* (L.) Pers. = = *Stenactis bellidiflora* A. Br., bei Rosegg und Klagenfurt, Juni, Juli. Flecken auf beiden Blattseiten, weißlich oder bräunlich, meist kreisförmig oder etwas unregelmäßig, 2—4 mm im Durchmesser. Fruchtgehäuse beiderseits, meist jedoch epiphyll, schwarz, kugelig, mit weitem Porus, hervorragend, 70—120 μ im Durchmesser. Sp. fadenförmig, fast gerade oder wenig gebogen, mit Öltropfen und undeutlichen Querwänden, hyalin, 20—50 : 1—2 μ. — 1202. *S. Trailiana* Sacc., R. VI. p. 744, auf *Brunella vulgaris*, Juni. — *S. Tritici*, B. n. 786, auf Weizen, auch bei Klagenfurt.

1203. *Sphaeronema spurium* (Fries) Sacc., R. VI. p. 432, auf dürren Ästen von *Prunus Padus*, Juli. — Fruchtgehäuse zerstreut, hervorbrechend, zylindrisch-kegelförmig, gerade, uneben rauh, matt, schwarzbraun, gebrechlich, 0,75—1,5 mm lang, unten 450—700 μ, oben 300—400 μ dick. Sporenkugel endständig, blaß gelbbräunlich oder schmutzig weiß, zirka 500—900 μ im Durchmesser. Sporen spindelförmig, oft ungleichseitig oder schwach gekrümmt, beidendig spitz, einzellig, hyalin, vereinzelt auch gefärbt, mit Öltropfen, 20—30 : 3,5—4 μ. Sporenträger hyalin, gerade, an der Basis verzweigt, 20—40 : 2—3 μ.

1204. *Vermicularia Spaethiana* Allescher, R. VI. p. 503, auf lebenden Blättern von *Funkia lancifolia* cult., Sept. Flecken wenig zahlreich, kreisförmig bis länglich, beiderseits sichtbar, blaß ockerfarbig, braun gerandet. Fruchtgehäuse halbkugelig, mit braunen, an der Spitze blasseren, allmählich verjüngten, stumpfen, septierten, 50—100 μ langen, 4—6 μ dicken Borsten bekleidet. Sp. spindelförmig, beiderseits spitzlich, leicht gekrümmt, mit kleinen Tropfen oder körnigem Inhalte, hyalin, 15—22 : 3—5 μ. Von Allescher auf *Funkia univittata* beobachtet.

Leptostromaceae

1205. *Leptostroma Eupatorii* Allescher, R. VII. p. 349, auf dürren Stengeln von *Eupatorium cannabinum*, Mai, zusammen mit *Asteroma eupateriicolum* und *Rhabdospora* spec. — 1206. *L. myriospermum* Massal., R. VII. p. 944, auf trockenen Stielen von *Pteridium aquilinum*, März. Sp. länglich, hyalin, mit Öltropfen, 4—6 : 1,5—2 μ, Träger bis zu 18 μ lang.

Melanconiaceae

1207. *Colletotrichum gloeosporioides* Penz var. *Hederae* Passer., R. VII. p. 559, auf lebenden Blättern von *Hedera Helix*, Juli.

1208. *Coryneum Kunzei* Corda, R. VII. p. 642, auf dürren Zweigen von *Quercus Robur*, Nov.

1209. *Cryptosporium Neesii* Corda β *betulinum* Sacc., R. VII. p. 742 bis 744, auf einem dürren Birkenaste, März. Sporenlager unter dem Periderm, scheibenförmig, schwarzoliv. Sp. spindelförmig, gekrümmt, hyalin, mit oder ohne Tropfen, 30—58 : 3—4 μ.

1210. *Cylindrosporium Myosotidis* Sacc., R. VII. p. 727, auf lebenden Blättern von *Myosotis silvatica*, Mai.

1211. *Gloeosporium fagicolum*, Passer., R. VII. p. 475, auf lebenden Blättern von *Fagus silvatica*, Sept. Sp. 10—16 : 4—6 μ. — 1212. *Gl. Robergi* Desm., R. VII. p. 462, auf lebenden Blättern von *Carpinus Betulus*, Juni. — *Gl. Tiliae* Oudem. var. *maculicolum* Allescher, B. n. 805, R. VII. p. 504, auf *Tilia grandifolia*, Wollanig bei Villach (leg. Pehr).

Marssonia Delastrei (De Lacr.) Sacc., B. n. 808, R. VII. p. 596, auf *Melandrium album*, bei Velden a. W., Juni. Sp. 18—27 : 6—7 μ. — 1213. *M. salicicola* Bres., R. VII. p. 609, auf lebenden Blättern von *Salix Caprea*, Juni, Juli, St. Martin bei Klagenfurt.

1214. *Monochaetia compta* Sacc. var. *ramicola* Berlese et Bres., R. VII. p. 672, wiederholt gefunden auf kultivierten und wildwachsenden Rosen, aber auch auf *Salix alba* an einer Stelle, wo der Pilz gleichzeitig auf *Rosa* vorkam. Ein Vergleich der Pilze auf den beiden Unterlagen ließ weder makro-, noch auch mikroskopisch einen merklichen Unterschied erkennen, nur waren vereinzelte Sporen auf *Salix* etwas größer, nämlich 16—17 : 6 μ, gegenüber den gewöhnlichen mit 10—16 : 5 μ.

1215. *Myxosporium phaeosorum* Sacc., R. VII. p. 529, auf berindeten Ranken von *Rubus fruticosus* bei Klagenfurt, Juli. Sp. 24—30 : 6—8 μ. — 1216. *M. prunicolum* Sacc. et Roum., R. VII. p. 526, auf *Prunus spinosa*, Nov., bei Rajach. Sp. kürzer, 8—12 : (3—) 4 μ.

1217. *Pestalozziella Geranii-pusilli* C. Massalongo, R. VII. p. 566, auf lebenden Blättern von *Geranium pusillum*, bei Völkermarkt, Juni.

1218. *Stilbospora angustata* Pers., R. VII. p. 635, auf *Carpinus*-Ästen, Sept.

Hyphomycetes

Mucedineae

Botrytis cinerea Pers., B. n. 832, R. VIII. p. 284, parasitisch an der Basis diesjähriger Triebe von *Paeonia Moutan*, diese hier bräunend und sie zum Absterben bringend, Juni. — 1207. *B. Paeoniae* Oudem., R. VIII. p. 295, Träger zahlreich, auf länglichen, braungrünen Blattflecken zerstreut. Kon. etwas größer, 15—20 : 10—12 μ. Auf lebenden Blättern von *Convallaria majalis*, Mai.

1208. *Dactylium dendroides* (Bull.) Fries, R. VIII. p. 417, auf einer faulenden *Russula*, Sept.

1209. *Fusoma Heraclei* Oudem., R. VIII. p. 396, auf lebenden Blättern von *Heracleum Sphondylium*, Juli.

1210. *Mastigosporium album* Riess. var. *muticum* Sacc., R. VIII. p. 402, Sacc. Syll. XXII, p. 1310, auf lebenden oder welken Blättern von *Dactylis glomerata*, Ende April. Flecken weiß, schwarzbraun berandet. Kon. zylindrisch mit abgerundeten Enden oder elliptisch-spindelförmig, seltener etwas keulig, bündelweise beisammen stehend, mit drei Querwänden, an diesen nicht oder leicht eingeschnürt, hyalin, 42—46 : 14—16 μ, meist 46 : 14 μ. Träger gerade, einzellig, hyalin, 12 : 4 μ. Anhängsel nicht vorhanden (var. *muticum*).

1211. *Oidium Balsami* Mont., R. VIII. p. 86, auf lebenden Blättern von *Verbascum nigrum*, Sept., Die zu Ketten verbundenen Kon. sind 28—30 : 14—20 μ groß und beidendig abgestutzt, während die freien viel größer sind (bis 40 : 22).

Ovularia obliqua (Cooke) Oudem., B. n. 829, R. VIII. p. 237, auf *Rumex obtusifolius*, bei Klagenfurt, Mai. — *O. Schroeteri* (Kühn) Sacc., B. n. 830, R. VIII. p. 244, auf *Alchemilla vulgaris*, in Eisenkappel, Juni. Die Wirtspflanze B. n. 830 soll heißen *A. alpestris* statt *A. alpina*.

1212. *Ramularia Ajugae* (Niessl) Sacc., R. VIII. p. 488, auf *Ajuga genevensis*, Wollanig bei Villach (leg. PEHR); auf *A. reptans*, in Rosegg, Mai. Neben kürzeren Trägern (20—30 μ) wurden auch solche bis 100 μ Länge beobachtet. — 1213. *R. Anthrisci* v. Höhn., R. VIII. p. 475, auf *Chaerophyllum hirsutum*, Juni. Kon. 34—52 : 3—4 μ, also dicker als beschrieben (2—2,5 μ). — 1214. *R. Centaureae* Lindr., R. VIII. p. 522,

auf *Centaurea Jacea*, bei Rosegg und Eisenkappel, Juni. Kon. 22—40 bis 60 : 3—5 μ, 1—4zellig. — 1215. *R. cervina* Speg., R. VIII. p. 515, auf *Homogyne silvestris*, Krastal bei Villach, Mai (leg. Pehr). — 1216. *R. Gei* (Eliass.) Lindr., R. VIII. p. 458, auf lebenden Blättern von *Geum urbanum*, Juli, Völkermarkt. — *R. Geranii* (Westend.) Fuckel, B. n. 845, auf *Geranium phaeum*, in Eisenkappel und St. Veit a. d. Glan, auf *G. pusillum*, in Kühnsdorf, Juni, Sept. — 1217. *R. Hypochoeridis* Magnus, R. VIII. p. 529, auf *Hypochoeris radicata*, Juni. — 1218. *R. lychnicola* Cooke, R. VIII. p. 446, auf *Melandrium album*, bei Klagenfurt, Juli. — 1219. *R. Lysimachiae* v. Thümen, R. VIII. p. 483, auf *Lysimachia vulgaris*, Juni. — 1220. *R. macrospora* Fres., R. VIII. p. 508, auf *Campanula persicifolia*, Juni. — 1221. *R. melampyrina* Massal., R. VIII. p. 499, auf *Melampyrum pratense*, Sept. Durch die Mannigfaltigkeit der Konidien in Gestalt und Größe (10—28 : 4—6 μ) bemerkenswert. — *R. oreophila* Sacc., B. n. 850, R. VIII. p. 476, auf *Astrantia major*, Rennstein bei Villach (leg. Pehr). — 1222. *R. Phyteumatis* Sacc. et Wint., R. VIII. p. 511, auf *Phyteuma Zahlbruckneri*, Vassach bei Villach, Juni (leg. Pehr). — 1223. *R. pratensis* Sacc., R. VIII. p. 440, auf *Rumex Acetosa*, Juni, bei Völkermarkt. — 1224. *R. pseudococcinea* Lindr., R. VIII. p. 496, auf *Veronica chamaedrys*, Mai. — 1225. *R. Scrophulariae* Fautr. et Roum., R. VIII. p. 498, auf *Scrophularia nodosa*, Juni. Kon. unseptiert, 8—22 : 3 bis 4 μ. — 1226. *R. silvestris* Sacc., R. VIII. p. 506, auf *Dipsacus silvester*, in Kühnsdorf, Juni. — 1227. *R. Spiraeae Arunci* (Sacc.) Allescher, R. VIII. p. 456, auf *Aruncus silvester*, bei Völkermarkt, Rosegg und Eisenkappel, Juni. — *R. variabilis* Fuck., B. n. 860, R. VIII. p. 497, auf *Digitalis purpurea* cult., bei Klagenfurt, Juni.

1228. *Trichothecium domesticum* Fries, R. VIII. p. 367, auf feuchtliegenden Herbarpflanzen, diese und das umgebende Papier überziehend, Sept. Rasen blaßrötlich, ausgebreitet. Kon. oval oder eiförmig, in der Mitte mit einer Querwand, an derselben nicht oder seltener schwach eingeschnürt, 14—22 : 9—13 μ.

T. roseum Link, B. n. 834, auf *Sonchus oleraceus*, Juli, Gummern bei Villach (leg. Pehr).

Dematiaceae

1229. *Cercospora campi silii* Speg., R. IX. p. 115, auf welkenden Blättern von *Impatiens noli tangere*, Juli, Okt. — 1230. *C. dubia* (Ries) Winter, R. IX. p. 799, auf *Atriplex patula*, Warmbad Villach, Juli (leg. Pehr). — *C. Mercurialis* Passer., B. n. 883, R. IX. p. 114, auf *Mercurialis perennis* in Eisenkappel, Juni. — 1231. *C. Paridis* Eriksson, R. IX. p. 90, auf *Paris quadrifolia*, bei Velden am Wörthersee, Juni. — 1232. *C. radiata* Fuck., R. IX. p. 110, auf *Anthyllis Vulneraria*, Juni.

1233. *Cercosporina Tetragoniae*, Speg., Sacc. Syll. XXII. p. 1432

auf grünen und welkenden Blättern von *Tetragonia expansa* Murr., Okt. Flecken zerstreut, kreisförmig, 1—3 mm breit, weißlich, braun berandet. Rasen epiphyll, braun. Träger büschelig, zylindrisch, septiert, an der Spitze gezähnt, braun, 20—40 : 5 μ. Kon. keulig, mit mehreren Scheidewänden, gerade, hyalin, 50—120 : 2—5 μ, an der Spitze 1—2 μ breit.

1234. *Cladosporium aecidiicola* v. Thüm., R. VIII. p. 806, auf Aezidien von *Berberis vulgaris*, bei Selpritsch und von *Rhamnus cathartica*, bei Rosegg, Juni. — *Cl. fuligineum* Bonord., B. n. 868, R. VIII. p. 808, auf *Cantharellus cibarius* und *Lactarius piperatus*, Juli. — 1235. *Cl. macrocarpum* Preuss., R. VIII. p. 805, auf *Spinacia oleracea*, Juni. Konidienträger dicht stehend, wenig gebogen, knorrig-hökerig, unverzweigt, spärlich septiert, braun, 60—130 : 4—8 μ. Konidien oval oder länglich, seltener eiförmig, meist endständig, zuletzt mit einer Querwand, oft ungleichhälftig, blaßbraun, 12—22 : 8 μ.

1236. *Coniosporium amentaceum* Corda, R. IX. p. 172, auf abgestorbenen *Salix*-Zweigen, April.

1237. *Coniothecium effusum* Corda, R. IX. p. 167, auf Rinde von *Quercus Robur*, Nov.

1238. *Fusicladium depressum* (Berk. et Br.) Sacc., R. VIII. p. 786, auf lebenden Blättern von *Angelica silvestris*, in Rosegg und bei der Schleppebrauerei bei Klagenfurt, Aug. Räschen hypophyll, schwarz, im Mikroskop braun, kompakt, 70—150 μ breit, bis 80 μ hoch. Träger unseptiert, gerade oder gebogen, oft knorrig, 5—7 μ dick. Kon. zylindrisch oder meist umgekehrt keulig, am breiteren Ende abgerundet oder häufiger stumpf zugespitzt, lichter als die Träger, mit einer Querwand, an dieser nicht eingeschnürt, 30—54 : 7—9 μ. — *F. Fraxini* Aderh., B. n. 864, R. VIII. p. 787, auf *Fraxinus excelsior*, bei Gummern, Juni (leg. PEHR).

1239. *F. radiosum* (Lib.) Lind., R. VIII. p. 777, auf lebenden Blättern von *Populus tremula*, Juni. Flecken meist nur 1, seltener 2—3 auf einem Blatte, beiderseits sichtbar, rundlich-eckig oder verschieden gestaltet, schmutzig ockergelbbraun, mit einem zirka 1 mm breiten schwarzen Rand, oft konzentrisch gefurcht, 4—15 mm im Durchmesser. Konidienlager auf der Blattoberseite, dunkelbraun, aus kleinen Häufchen bestehend, welche linear angeordnet sind. Die Linien wieder bilden me st dendritische oder fast netzförmige Figuren, sind aber auch manchmal mehr regellos gruppiert. Konidienträger dicht palisadenartig gehäuft, zylindrisch, oben abgerundet, gerade, seltener geknickt, 10—15 : 5 μ. Konidien länglich-spindelförmig, mit 1—2 Querwänden und an ihnen eingeschnürt, oben abgerundet, unten spitz, blaß graubraun, ohne Tropfen, 20 bis 27 : 6—8 μ.

1240. *Goniosporium puccinioides* (DC.) Link, R. VIII. p. 636, auf oten Blättern von *Carex silvatica*, Mai.

1241. *Helminthosporium microsorum* D. Sacc., R. IX. p. 56, auf dürren Ästen von *Juglans regia*, Sept. Die kleinen schwarzen Räschen, ± dicht, aber getrennt stehend, überziehen weite Strecken der Äste. Träger zylindrisch, aufrecht, abstehend, unverzweigt, reich septiert, schwarz, bis 450 lang, 12 μ dick. Konidien endständig, umgekehrt keulig, gerade oder verschieden gekrümmt, von der Farbe der Träger, mit 3—20 Querwänden bis 250 μ lang, 18—20 μ dick, mit fast würfelförmigen Zellen und dicker Membran. Scheint eine besonders üppig wachsende Form dieses Pilzes zu sein.

1242. *Heterosporium variabile* Cooke, R. IX. p. 81, auf lebenden Blättern von *Spinacia oleracea*, Juni.

1243. *Hormiscium antiquum* (Corda) Sacc., R. VIII. p. 599, auf altem, entrindetem *Carpinus*-Holze, Juni. — 1244. *H. stilbosporum* (Corda) Sacc., R. VIII. p. 601, auf berindeten Ästen von *Salix Caprea*, Sept.

1245. *Macrosporium herculeum* Ell. et Mart., R. IX. p. 239, auf *Sinapis arvensis* L., Juni.

1246. *Sporodesmium polymorphum*, R. IX. p. 178, auf Birkenrinde, Juni.

Tuberculariaceae

1247. *Fusarium hibernans* Lindau, R. IX. p. 542, auf Roggensaat im März. Kon. wenig gekrümmt, manchmal ungleichseitig, spindelförmig, mit stumpfen Enden, hyalin, mit 1—5 Scheidewänden, 14—22 : 3 μ.

1248. *Illosporium Diedickeanum* Sacc., R. IX. p. 468, auf *Acer Pseudoplatanus*, Sept., das Laub ganzer Bäume befallend. — Flecken zahlreich, meist kreisförmig, 1—7 mm im Durchmesser, bisweilen zusammenfließend, dann groß und verschieden gestaltet, beiderseits sichtbar: oben weißlich ockergelb, unten graubräunlich, beiderseits braun berandet. Fruchtlager linsenförmig bis kugelig, weiß, auf beiden Blattseiten, 120—160 μ im Durchmesser. Träger von einer zentralen, kugeligen, 32—34 μ dicken Zelle radiär ausstrahlend, kurz keulig, 30—40 μ lang, unten etwa 14—16 μ, oben 16—20 μ dick. Konidien meist zu mehreren endständig, kugelig, öfter etwas eckig oder ein wenig in die Länge gezogen, hyalin, 12—16 (—20) μ.

1249. *Tubercularia confluens* Pers., R. IX. p. 423, auf *Evonymus* bei Latschach a. d. Drau, auf *Juglans regia* in Rosegg, März. — 1250. *T. Pteleae* Oudem., R. IX. p. 436, auf *Ptelea trifoliata*, Juni.

Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Leontodon*

II.[1] Die „nickenden Knospen" einiger *Leontodon*-Arten in ihrer Bedeutung für das System der Gattung

Von

Felix J. Widder (Graz)

(Mit 1 Textabbildung)

(Aus dem Institut für systematische Botanik der Universität Graz)

Die im Beitrag I in Aussicht gestellten Mitteilungen über bestimmte, mangelhaft bekannte morphologische Verhältnisse haben sich wegen der notwendigen Feldbeobachtungen und Kulturversuche erheblich verzögert. Ich behandle hier nur einen für die Systembildung besonders wichtigen Punkt, dessen Voranstellung deshalb erfolgt, um ständige Wiederholungen bei der Besprechung der Arten und Artengruppen später vermeiden zu können.

Die an Pflanzen verschiedener Familien zu beobachtende Erscheinung des Nickens der Blüten- oder Blütenstandsknospen ist von pflanzenphysiologischer Seite vielfach, so besonders an dem Musterbeispiel *Papaver* untersucht worden. Durchaus ähnlich verhalten sich auch einige *Leontodon*-Arten, deren Köpfchenknospen mit den Blütenknospen des Mohnes in dieser Hinsicht verglichen werden können.

Bei *L. hispidus* z. B., dieser in Mitteleuropa weit verbreiteten Wiesenpflanze, tritt die Umbiegung des Köpfchenstiels schon ein, sobald der Schaft einige Millimeter Länge erreicht hat. Erst kurze Zeit vor dem Aufblühen, wenn der Schaft (Köpfchenstiel) sein Längenwachstum nahezu beendet hat, richtet sich der überhängende Teil auf. Die noch geschlossene Knospe öffnet sich hierauf gewöhnlich innerhalb 1 bis 2 Tagen. Es ist ebenfalls längst bekannt, daß viele, dem *L. hispidus* näher und ferner stehende Arten, wie *L. danubialis*, *incanus* und auch die früher zu eigenen Gattungen gestellten Arten, wie *L. (Thrincia) tuberosus* oder *L. (Kalbfussia) Muelleri*, sich ebenso verhalten. Vgl. Fig. 15—20 der Textabbildung.

Im Gegensatze dazu besitzen andere Arten, z. B. *L. autumnalis*, stets aufrechte Köpfchenknospen. Hierher gehören u. a. *L. croceus* und *L. rilaensis*; vgl. Widder (1927).

---

[1] Beitrag I erschien in der Öst. Bot. Zeitschr., Bd. **76** (1927), S. 272—305.

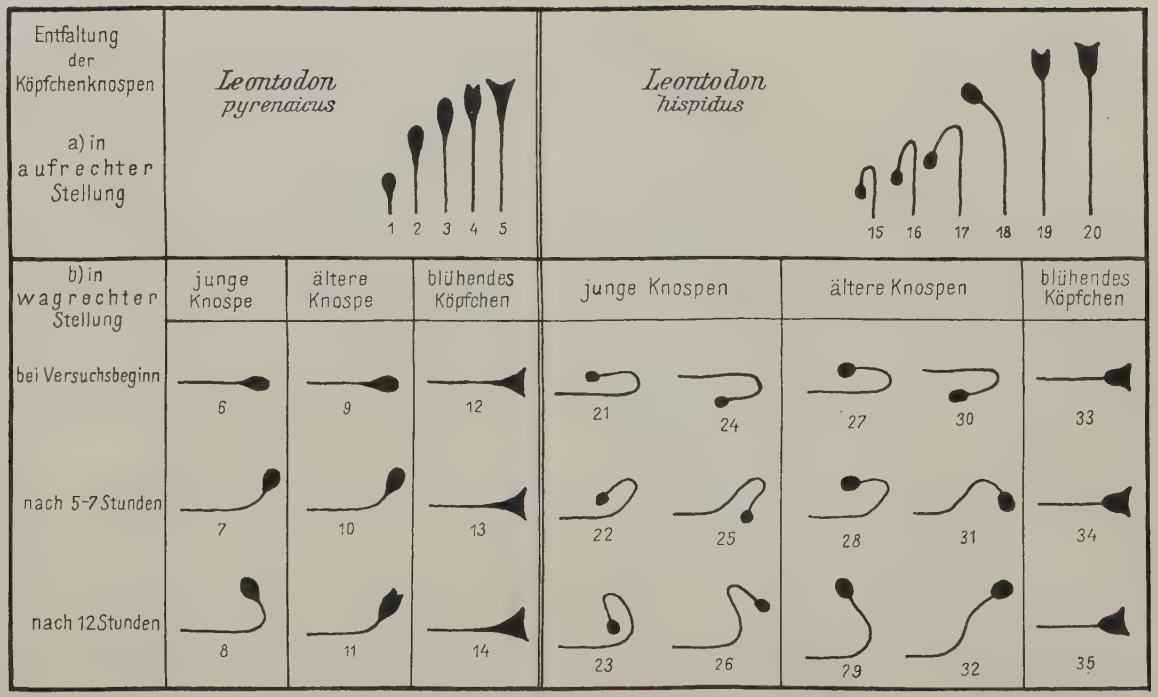
Die Bedeutung dieses tiefgreifenden Unterschiedes für die Systematik der Gattung zu untersuchen, liegt um so näher, als die bisherigen Anschauungen über die Gliederung der Gattung *Leontodon* nicht über künstliche Einteilungsversuche nach oft unscharfen, recht veränderlichen, willkürlich gewählten Merkmalen hinausgehen. Eine Durchsicht des Schrifttums zeigt zunächst, daß nicht nur Arten, die nach ihrer gesamten Morphologie als miteinander nahe verwandt beurteilt werden müssen, in diesem wesentlichen Punkte verschieden sein sollen, sondern daß sogar ein und dieselbe Art — *L. montanus*, vgl. Chabert (1896), S. 363—364 und auch Fiori (1927), S. 793—794 — sowohl Sippen mit nickenden als auch solche mit aufrechten Köpfchenknospen enthalten soll — ganz abgesehen davon, daß einer Art wie *L. incanus*, deren nickende Knospen allgemein bekannt sind, mitunter „Cephala . . . semper erecta": Bertoloni (1850), S. 441, zugeschrieben werden. Man könnte daher annehmen, daß der diagnostische Wert dieses Merkmales zumindestens innerhalb weiter Grenzen schwanken dürfte. Man denke an den Befund von Babcock und Lesley (1926), S. 324, 328, die dasselbe Merkmal an *Crepis*-Arten untersucht und zur Unterscheidung bestimmter Sippen für zu veränderlich und unzuverlässig erklärt haben.

Dem kann schon entgegengehalten werden, daß zahlreiche Beobachtungen an lebenden Pflanzen zeigten, daß zunächst etwa bei *L. hispidus, danubialis, incanus, tuberosus, Muelleri* einerseits, bei *L. autumnalis, croceus* andererseits die nickenden bzw. aufrechten Köpfchenknospen ausnahmslos immer anzutreffen sind, so daß sie ausgezeichnete Kennzeichen dieser Arten darstellen; sie kennzeichnen aber auch zusammen mit anderen, ebenfalls durchgreifenden Merkmalen bestimmte Artengruppen, deren Natürlichkeit mit der zunehmenden Anzahl der genauer untersuchten Arten immer schärfer hervortritt. Die dabei zu überwindenden Schwierigkeiten sind oft so ähnlich, daß die Behandlung eines einzigen bezeichnenden Beispiels genügt, auf das gelegentlich verwiesen werden kann.

Als ich bei der Untersuchung des *L. croceus* auch den in dessen ostalpinem Verbreitungsgebiete häufigen *L. pyrenaicus*[2] mit einbezog, erwies es sich, daß auch dieser stets aufrechte Köpfchenknospen besitzt: Fig. 1—5 der Textabbildung.

Schon Gouan (1772), S. 55 gibt aber in der Erstbeschreibung des *L. pyrenaicus* an: „Calyx ante anthesin . . . nutans, dein erectus". Diese Angabe ist seither in viele Floren übergegangen und findet sich auch noch in den neuesten, soweit sie das Merkmal überhaupt berücksichtigen; vgl. Koch (1857), S. 359, Reichenbach (1858), S. 8 und Tab. 16, II,

[2] Dieser Name wird hier — ebenso wie im Beitrag I — noch in dem bisher allgemein üblichen Sinne gebraucht, weil die in einem späteren Beitrag zu erörternde Namensänderung in diesem Zusammenhang ohne eingehende nähere Begründung unverständlich wäre.



Leontodon, Köpfchenknospen mit Stiel (Näheres im Text).

Neilreich (1859), S. 403, Willkomm (1870), S. 216, Schlechtendal-Langethal-Schenk (1887), S. 204, Fiori-Paoletti-Béguinot (1904), S. 398, in dessen 2. Auflage — Fiori (1927), S. 794 — das Merkmal weggelassen worden ist, Rouy (1908), S. 29, Hayek (1914), S. 659, Garcke (1922), S. 812—813, Schinz-Keller (1923), S. 717, Schroeter (1926), S. 490, Hegi (1929), S. 1021: „meist hängend". Eine unbeachtet gebliebene Ausnahme bildet Doell (1843), S. 536, (1859), S. 889, der *L. pyrenaicus* neben *L. autumnalis* in eine Artengruppe mit stets aufrechten Köpfchenknospen stellt. Der Gattungsmonograph Ball (1850), S. 7 schreibt *L. pyrenaicus* jedoch nickende Köpfchenknospen zu. Darin folgt ihm auch Bischoff (1851), S. 52—53 in seiner sehr eingehenden Teilmonographie. Selbst Stebler und Schroeter (1889), S. 146, 147 sprechen wiederholt von den nickenden Köpfchenknospen des *L. pyrenaicus*, die bezeichnenderweise aber nicht abgebildet werden, obwohl auf den Bildern des *L. hispidus* die nickende und des *L. autumnalis* die aufrechte Knospe stets mit dargestellt ist.

Die Untersuchung von Herbarbelegen ergab die überraschende und zu meinen Beobachtungen in der Natur in vollstem Widerspruche stehende Tatsache, daß manche Pflanzen neben aufrechten, voll erblühten Köpfchen mehr oder weniger „nickende" Köpfchenknospen erkennen ließen. Auch aufrechte Knospen fanden sich vor; die Meinung, daß sich diese nach Aufrichtung des Stieles gerade knapp vor dem Aufblühen befänden, wäre nicht immer leicht zu widerlegen.

Die daraufhin wiederholten umfassenden Freilandbeobachtungen (Koralpe, Stubalpe, Bösenstein, Seetaler Alpen, Dobratsch, Glocknergebiet) an mehreren tausend Einzelpflanzen bewiesen neben Kulturversuchen aber aufs neue, daß die Knospen des *L. pyrenaicus* unter gewöhnlichen Verhältnissen niemals überhängen. Daß es sich bei der Alpenpflanze etwa um mehrere verschiedene Sippen handeln könnte, ist ausgeschlossen, zumal da ich auch gerade im Glocknergebiete nachsuchte, woher ein Teil der Herbarbelege mit den „überhängenden" Knospen, von Hoppe prächtig präparierte Pflanzen, stammte. Von der Pyrenäenpflanze — sie verhält sich in dem fraglichen Merkmal gleich wie die Alpenpflanze — konnte ich die gesamte für ein Exsikkatenwerk bestimmte Aufsammlung jüngsten Datums durchsehen.

Als ebenso ausgeschlossen mußte auch die immerhin mögliche Vermutung bezeichnet werden, daß jene Forscher, die nickende Köpfchenknospen angeben, insoferne das Opfer einer Täuschung geworden wären, als sie verwelkte und deshalb überhängende Knospen vor sich gehabt hätten; dem widerspricht ja auch der Erhaltungszustand vieler Stücke.

Ein Zufall führte mich auf die Lösung dieses Rätsels. In den Seetaler Alpen hatte ich eine größere Menge von Pflanzen des *L. croceus* und *pyrenaicus* in allen Entwicklungszuständen eingesammelt, jedoch nicht

an Ort und Stelle eingelegt, sondern in einer RÜBEL-Tasche[3] verwahrt, um sie in Graz weiter zu untersuchen. Als ich die Pflanzen am folgenden Tage der Tasche noch völlig frisch entnahm, „nickten" alle jüngeren Knospen, ältere Knospen waren schwach geneigt, geöffnete Blüten unverändert aufrecht. Da auch sämtliche Knospen eines Pflanzenbündels nach derselben Richtung überhingen, war die Erklärung leicht zu finden. Die Pflanzen waren in der Sammeltasche wagrecht untergebracht gewesen; die jungen Knospenstiele, deren Längenwachstum noch nicht abgeschlossen war, hatten sich negativ geotropisch aufwärts gekrümmt, wobei vielfach Überkrümmung eingetreten war; die nicht mehr wachsenden Stiele der aufgeblühten Köpfchen konnten natürlich keine Veränderungen mehr aufweisen; Stiele älterer Knospen zeigten Übergänge zwischen diesen beiden Endfällen. Bringt man nun etwa eine üppigere, mehrköpfige, d. h. mehrschäftige Pflanze in die natürliche, aufrechte Stellung zurück, so ist die Ähnlichkeit im „Nicken" der jungen Köpfchenknospen etwa mit *L. hispidus* geradezu verblüffend! Man vergleiche Fig. 8 mit Fig. 17 oder Fig. 10 mit Fig. 18. Dazu trägt nicht wenig auch der Umstand bei, daß die umgebogenen Köpfchenstiele sich bei Anwendung von Gewalt eher knicken oder abbrechen als geradebiegen lassen, was nach dem Gesagten ja selbstverständlich ist.

Die Verbindung zwischen diesen Beobachtungen, den einander widersprechenden Angaben des Schrifttums und den erwähnten abweichenden Herbarbelegen ist jetzt unschwer herzustellen. Man braucht nur daran zu denken, wie die Beschreibungen GOUANS und der meisten seiner Nachfolger, soferne diese nicht bloß ältere Angaben einfach übernommen haben, zustande gekommen sind. *L. pyrenaicus* hat seine Hauptverbreitung in den ehedem wohl viel unwirtlicheren Gebieten oberhalb der Waldgrenze; früher pflegte man noch viel weniger als jetzt die gesammelten Pflanzen sofort einzulegen, sondern brachte sie in Behältern — vgl. die „HOPPEsche Büchse" — zu Tal, wo sie erst präpariert wurden. Die Beschreibung selbst wurde gewiß erst später nach diesen Belegen angefertigt, nachdem der Vergleich mit den bekannten Arten ergeben hatte, daß eine neue Art vorliege. Da Aufzeichnungen an Ort und Stelle früher schwerer möglich und weniger üblich gewesen sein mochten als heute, so war man bezüglich mancher Punkte der Beschreibung nur auf die Erinnerung angewiesen. Selbst das sicherste Erinnerungsbild mußte aber zurücktreten, wenn ein Herbarbeleg handgreiflich das scheinbare Gegenteil bewies. So mancher Phytograph, dem die Vorgeschichte des „Nickens" nicht bekannt ist, würde unter Mißachtung jedes Gegengrundes angesichts eines solchen Herbarbeleges auch heute vielleicht noch schreiben: capitula virginea nutantia!

[3] Vgl. RÜBEL (1922), S. 181. Sorgfältig gesammelte Pflanzen bleiben in dieser Tasche 2—3 Tage frisch.

Zur Überprüfung der geschilderten Beobachtungen durch den Versuch wurden Arten verschiedener systematischer Stellung *(L. pyrenaicus, autumnalis, hispidus, incanus)*, wovon die ersten beiden aufrechte, die übrigen nickende Köpfchenknospen besitzen, auf ihr Verhalten bei wagrechter Lagerung der Schäfte untersucht. Jeder Versuch wurde angesetzt:

1. mit abgeschnittenen Köpfchenstielen in halb mit Wasser gefüllten, möglichst weit geneigten Proberöhrchen,

2. mit ganzen Pflanzen, deren Köpfchenstiele mit Klammern am Boden derart festgehalten wurden, daß sie ungefähr wagrecht zu liegen kamen,

3. mit ganzen Pflanzen, die mit ihrer Umgebung ausgehoben und um 90^0 gekantet wurden.

Im Gegenversuch wurden:

1′. Köpfchenstiele wie unter 1, jedoch in aufrechten Proberöhrchen,

2′. ganze, unberührte Pflanzen,

3′. ganze, mit ihrer Umgebung ausgehobene und neben dem Grabungsloch in gewöhnlicher, aufrechter Stellung belassene Pflanzen verwendet.

Da in den mehrmals mit stets gleichem Erfolg wiederholten Versuchen *L. pyrenaicus* sich gleich verhielt wie *L. autumnalis* — und *L. hispidus* gleich wie *L. incanus*, und da auch die Versuchsreihen 1, 2, 3 bzw. 1′, 2′, 3′ unter sich vollkommen übereinstimmten, so genügt es, wenn nur für *L. pyrenaicus* und *L. hispidus* als die Vertreter der beiden gegensätzlichen Gruppen die Befunde an dem einzelnen Köpfchenstiel einander gegenübergestellt werden. Vgl. die halbschematische Textabbildung auf S. 138. Als „jung" wurde eine auch noch durch 12 Stunden nach dem Versuchsende geschlossen bleibende Knospe bezeichnet, deren Stiel während der ganzen Versuchsdauer deutliches Längenwachstum zeigte; als „ältere" Knospen galten jene, gegen Ende des Versuches sich oft schon etwas öffnenden Knospen, deren Stiel nur mehr wenig in die Länge wuchs. Aus der großen Zahl der untersuchten Knospen bzw. Köpfchen wurden dann die bezeichnendsten Fälle ausgewählt; für den Typus des *L. hispidus* sind außerdem zwei Versuchsanordnungen wiedergegeben, die sich dadurch unterscheiden, daß der Krümmungsbogen des Knospenstieles einmal nach oben, das andere Mal nach unten gerichtet wurde.

Die hier auszugsweise mitgeteilten Versuche sollten nur zeigen, daß die an Herbarbelegen so oft zu beobachtenden verschiedenartigen Krümmungen der Knospenstiele dadurch erklärt werden können, daß die Pflanzen längere Zeit vor dem Einlegen in mehr oder weniger wagrechter Lage belassen worden sind. Der Annahme, daß in allen diesen Fällen — abgesehen natürlich von dem Krümmungsbogen der echt nickenden Knospen — eine einfache, in den noch streckungsfähigen Teilen des Knospenstieles vor sich gehende negativ geotropische Krümmung vorliegt, steht wohl nichts im Wege. Je nach dem Alter des betreffenden Köpfchenstieles, je nach dem Maße also, in dem sein Längenwachstum

allmählich erlischt, ist diese Krümmung schwächer oder gar nicht ausgeprägt. Sie kann mit der Aufrichtung der bei bestimmten Arten, wie eben *L. hispidus*, vorkommenden, echt nickenden Knospen zeitlich zusammenfallen; dabei treten infolge des Zusammenwirkens der beiden voneinander aber gänzlich verschiedenen und unabhängigen Erscheinungen jene eigentümlichen, in den Figuren 26 und 32 gezeichneten Krümmungen auf, die ja auch an Herbarbelegen oft genug zu sehen sind.

Es war keineswegs meine Absicht, die reizphysiologische Seite dieser Frage hinsichtlich der echt nickenden Knospen zu untersuchen, so interessant dies schon deshalb wäre, weil innerhalb derselben Gattung Arten mit aufrechten und Arten mit nickenden Knospen vereinigt sind. Überblickt man das umfangreiche Schrifttum, das sich mit der Aufklärung ähnlicher Fälle beschäftigt, so muß die große Ähnlichkeit des Nickens der Köpfchenknospen des *L. hispidus* und anderer, sich ebenso verhaltender *L.*-Arten mit dem klassischen, wiederholt untersuchten Beispiel, den nickenden Blütenknospen von *Papaver*-Arten, auffallen. Was letztere betrifft, so ist „wie in manchen anderen Fragen ... auch hier wieder Wiesners wenig beachtete Auffassung zu Ehren gekommen": Linsbauer (1929), S. 90. Hat doch Rawitscher (1927), S. 769 neuerlich die zum Teil auf Wiesner (s. u.) zurückgehenden und auch von Goebel (1920), S. 113 ausgesprochenen Vorstellungen bestätigt, daß das Nicken der Mohnknospen eine von unmittelbaren äußeren Reizen unabhängige, durch vorübergehende Dorsiventralität bedingte epinastische Entfaltungsbewegung sei, die mit positivem Geotropismus nichts (oder nur wenig) zu tun habe. Das dürfte sicherlich auch, ohne dem notwendigen Beweise damit vorgreifen zu wollen, für das Nicken der Köpfchenknospen bestimmter Löwenzahnarten zutreffen. Schon Wiesner (1901), S. 812—813, (1902), S. 752 hat *L.* „*hastile*", also eine hierhergehörige Sippe mit nickenden Knospen, untersucht und im allgemeinen an die Seite von *Papaver* gestellt, bei dem er die als vitale Lastkrümmung eingeleitete Krümmung des Knospenstieles durch Epinastie erklärt. Im Gegensatz dazu spricht aber Troll (1922), S. 362 bei derselben Art von präfloraler positiv geotropischer Nutation und Wiederaufrichtung. Eine eingehendere neuere Zergliederung der bezüglichen Verhältnisse unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Gattung *Leontodon* Arten mit nickenden und Arten mit aufrechten Knospen enthält, wäre gewiß zu empfehlen.

Es kann nicht geleugnet werden, daß das Vorkommen von anscheinend (s. o.) nickenden Knospen bei manchen *L.*-Arten mitunter das Erkennen des richtigen Sachverhaltes erschwert, wenn auch nur an vereinzelten Herbarbelegen! Dieser Umstand berührt jedoch nicht im mindesten den diagnostischen Wert des in Rede stehenden Merkmals: Niemand wird wohl einer *L.*-Art echt nickende Knospen zuschreiben, bei der durch bestimmte Lageveränderungen an den heranwachsenden Pflanzen eine

dem echten Nicken ähnliche Erscheinung künstlich erzielt werden konnte; auch ist es tatsächlich bei einiger Erfahrung möglich, an Herbarbelegen scheinbar nickende Knospen in sehr vielen Fällen immer noch an feinen, mit Worten kaum zu umschreibenden Unterschieden zu erkennen; man berücksichtige auch, daß solche Fälle bei einigermaßen reichlichen Unterlagen bald in der Minderheit bleiben, ganz zu schweigen von der sofortigen Klarstellung, wenn der Kulturversuch zur Entscheidung herangezogen werden kann.

Die Ausdehnung meiner Untersuchungen auf andere Arten der Gattung *Leontodon*, wobei die Angaben des Schrifttums nur mit großer Vorsicht benutzt werden durften, verfolgte aber auch den Zweck, festzustellen, inwieweit das erwähnte Merkmal zusammen mit anderen für die systematische Gliederung der Gattung verwendet werden könnte. Durch die ständige Beachtung aller innerhalb größerer Gruppen durchgreifenden Merkmale suchte ich der Gefahr auszuweichen, gestützt auf ein einziges Merkmal, nur eine neue künstliche Gliederung der Gattung zu erreichen. Eine Fehlerquelle bildet bei diesem Verfahren aber immer noch die Unsicherheit in der Bewertung des Ranges der verwendeten Merkmale.

Dieser Schwierigkeit trachtete ich jedoch auf einem anderen Wege zu begegnen. Die Aufhellung der phylogenetischen Systematik einer Sippe wie gerade der Gattung *Leontodon* kann ja „von oben her" und „von unten her" versucht werden. Die erste Arbeitsweise ist in der Beurteilung und Reihung der Sippenkennzeichen vielfach auf das persönliche Ermessen des Untersuchers angewiesen, weshalb ja auch mehrere, mehr oder minder gleichberechtigte derartige Systeme, die durchaus nicht alle künstlich zu sein brauchen, nebeneinander bestehen können. Die Entscheidung darüber, welches als natürliches System der Gattung den Vorzug verdient, kann manchmal die zweite Arbeitsweise treffen, vor allem dann, wenn sie jene Methode der Pflanzensystematik verwerten kann, die vor den übrigen den unschätzbaren Vorteil voraus hat, unabhängig von morphologischer Konvergenz und sonstigen, die Verwandtschaft der Sippen verschleiernden Umständen nach zwangsläufig gegebenen Tatsachen zur Erkenntnis des phylogenetischen Zusammenhanges der Sippen niederer Ordnung zu führen, d. i. die geographisch-morphologische Methode; vgl. Wettstein (1898). Der Umfang, in dem sich diese Methode zunächst für einen Teil der Gattung *Leontodon* anwenden ließ, übertraf meine Erwartungen; das Ergebnis war, daß bestimmte, objektiv als zusammengehörig nachweisbare kleinere Artengruppen sich aufs natürlichste zu größeren Gruppen vereinigen ließen, deren noch immer deutliche verwandtschaftlichen Beziehungen den Zusammenschluß zu einer größeren Abteilung forderten, die sich nach außen hin als scharf abgegrenzt erwies.

Diese hier als Untergattung *Euleontodon* bezeichnete Abteilung enthält Pflanzen, die meist[4] mit Rhizomen ausdauern und einfache oder verzweigte, nach oben hin mehr oder weniger keulig verdickte Schäfte besitzen. Die Behaarung der Laubblätter[5] und Hüllblätter besteht stets aus einfachen Haaren. Die Köpfchenknospen sind immer aufrecht bei jener nur Rhizomstauden enthaltenden Untergruppe, deren Arten außerdem durch ungeschnäbelte Achänen mit zahlreichen (durchschnittlich 15—16) Pappusstrahlen sich von der zweiten Untergruppe unterscheiden, bei deren Arten die Köpfchenknospen nicken[6], die Achänen mehr oder weniger lang geschnäbelt sind und der manchmal verkümmerte Pappus weniger (durchschnittlich 10—12) Strahlen besitzt.

Alle übrigen *Leontodon*-Arten fasse ich in der Untergattung *Apargia* zusammen. Hierher gehören Pflanzen, die meist[7] entweder mit Rhizomen oder noch häufiger mit stark verdickten, mehrköpfigen Pfahlwurzeln ausdauern und fast ausschließlich einfache, nach oben hin bei den Rhizomstauden nicht deutlich verdickte, bei den übrigen oft allmählich keulig verdickte Schäfte besitzen. Die Behaarung der Laubblätter[8] und meist auch der Hüllblätter besteht aus Gabel- oder Sternhaaren. Die Köpfchenknospen nicken bei allen Arten. Die Beschaffenheit der Achänen ist sehr veränderlich. Die Anzahl der meist recht ungleichartigen Pappusstrahlen ist im allgemeinen größer als bei *Euleontodon*, durchschnittlich 20—40.

Übergänge zwischen diesen beiden Untergattungen oder irgend welche zweifelhafte Fälle, die gegen die vorgeschlagene Einteilung sprechen könnten, sind mir nicht bekannt geworden, wenn ich vom Schrifttum absehe, wo mehrere anscheinende Ausnahmen verzeichnet werden. Soweit ich diese nachprüfen konnte, beruhen sie aber entweder auf Irrtümern oder auf mangelhafter Beobachtung. Dies gilt besonders für ältere Quellen, die ja wohl durch die Unzulänglichkeit (mitunter allerdings auch durch unterlassene Verwendung) optischer Hilfsmittel etwas entlastet werden. Aber auch die jüngsten bezüglichen Angaben halten einer Nachprüfung nicht stand.

So besitzt z. B. *L. (Apargia) repens*, eine Sippe aus dem vielgestaltigen Formenkreis des *L. hispidus*, auf den Blättern Haare, deren Enden in meist zwei feine Spitzen auslaufen. Diese Spitzen brechen zuweilen ab; solche Haare scheinen dann selbst bei Lupenvergrößerung „einfach"

[4] Eine kleine Gruppe abgeleiteter Arten umfaßt einjährige Kräuter.

[5] Verkahlende oder kahle Einzelpflanzen, die bei recht vielen Arten vorkommen, erschweren natürlich die Unterscheidung von der Untergattung *Apargia*, bei deren Arten sich solche manchmal ebenfalls finden.

[6] Bei einigen wenigen Arten ist dies noch nicht einwandfrei festgestellt.

[7] Auch in dieser Gruppe gibt es vereinzelte, abgeleitete Fälle von Einjährigkeit.

[8] Siehe Fußnote 2 auf Seite 137.

zu sein. Ein Blick ins Mikroskop läßt aber sofort die Bruchstelle erkennen! Ich kann es mir sonst schwer erklären, daß selbst Degen (1925), S. 91—94 in der Beschreibung dieser Sippe von „pilis omnibus simplicibus" spricht, aber in der Liste der untersuchten Pflanzen, die zum großen Teil auch mir vorgelegen haben, von „pilis nonnullis furcatis immixtis" berichten muß.

L. (Euleontodon-Rostrati) cichoraceus besitzt immer einfache Haare, was ich an zahlreichen Belegen nachprüfen konnte. In Tenores (1811), S. XLVI, Erstbeschreibung ist aber von „pilis furcatis" die Rede, was Tenore (1811—1815), S. 166, Tav. LXXI, später in „pilis simplicibus, apice flexuosis" abänderte; aber in der zugehörigen, sonst ausgezeichneten Abbildung ist in der Teilfigur *f* ein stark vergrößertes, deutlich zweispaltiges Haar abgebildet. Dies war schon Cassini (1824), S. 89—91 aufgefallen, der aber deshalb die ihm vorliegende, einfache Haare besitzende Pflanze als neue Art beschrieb; diese ist, da das erwähnte Teilbild zweifellos unrichtig ist, ein Synonym von *L. cichoraceus*. Das Tenoresche Versehen findet sich sogar noch in neueren Floren, wie bei Lojacono-Pojero (1902), S. 193: „pilis furcatis"!

Wieso schließlich Chabert (1896), S. 363—364 dem einfache Haare besitzenden *L. (Euleontodon-Erostrati) montanus*, entgegen so zahlreichen, gewichtigen älteren Angaben, nickende Knospen zuschreiben konnte, ist mir um so weniger erklärlich, als er eine als fraglichen Bastard gedeutete Rasse dieser Art durch aufrechte Knospen unterschied. Sollte er nur diese lebend an Ort und Stelle untersucht haben? *L. montanus* hat nach meinen Beobachtungen immer aufrechte Knospen!

Die also scharf voneinander getrennten zwei Untergattungen könnten ohneweiters als eigene Gattungen betrachtet werden, von denen die zweite in mancher Hinsicht den Übergang zu dem im System nahe stehenden Genus *Picris* vermittelt. Für die Beibehaltung ihrer Vereinigung innerhalb der einen Gattung *Leontodon* spricht jedoch, abgesehen von praktischen Gründen — Vermeidung von Namensänderungen! — der Umstand, daß beide einander doch viel näher zu stehen scheinen als irgendeiner der übrigen Gattungen der *Leontodonteae*. Am besten dürfte daher mit den gegebenen Tatsachen die Rangbezeichnung als Untergattungen übereinstimmen.

Wie in dem folgenden Beitrag ausführlich gezeigt werden soll, wird aber schon durch die in engster verwandtschaftlicher Verbindung stehenden Sippen niederer Ordnung die bisherige Sektionseinteilung — Koch (1857), S. 358—360, Ball (1850), S. 6—15, Bentham et Hooker (1873), S. 521, Hoffmann (1889), S. 363—364 — so vielfach durchbrochen, die bisherigen Sektionsmerkmale erweisen sich oft als so unzuverlässig, veränderlich oder nebensächlich, daß ein von Grund auf geändertes System der Gattung sich als unvermeidlich herausstellt; dessen Einzelheiten können aber erst bei der Einzeldarstellung der bezüglichen Sippen erörtert werden.

Im folgenden sei nur eine Übersicht der Hauptgruppen gegeben, insoweit das Merkmal der aufrechten oder nickenden Köpfchenknospen für die Gliederung in Frage kommt.

Leontodon L. (1753, descr. 1754), pro pte.

Subgenus I: *Euleontodon*[9] WIDD. (1931). — Pili foliorum et squamarum involucralium semper simplices, rarius deficientes. Plantae perennes, rhizomariae nec rhizariae, rarius annuae. Scapi apicem versus incrassati, simplices vel ramosi. Capitula virginea erecta vel nutantia.

Sectio 1: *Erostrati* WIDD. (1931). — Achaenia erostrata, conformia. Capitula virginea erecta. Pappi plumosi semper evoluti radii circiter 15—16 (11—21). Plantae perennes, rhizomariae. — Huc pertinent species sectionum priorum *Oporinia* (DON) KOCH pro pte., *Apargia* BALL pro min. pte.

Sectio 2: *Rostrati* WIDD. (1931). — Achaenia ± rostrata, conformia vel achaenia marginalia plus minusve pappo destituta et suberostria. Capitula virginea — an specierum omnium? — nutantia. Pappi plerumque plumosi radii circiter 10—12 (in una specie ad 18). Plantae perennes rhizomariae vel plantae annuae. — Huc pertinent species sectionum priorum *Oporinia* (DON) KOCH pro pte., *Deloderium* (CASS.) BENTH. et HOOK., *Kalbfussia* (C. H. SCHULTZ BIP.) BENTH. et HOOK., *Millina* (CASS.) BENTH. et HOOK.

Subgenus II. *Apargia* (SCOP. pro gen. [1772]) WIDD. (1931) mut. char. — Pili foliorum et plerumque etiam squamarum involucralium furcati vel stellati, rarius deficientes. Plantae perennes, rhizomariae vel rhizariae, rarius annuae. Scapi apicem versus in rhizomariis haud incrassati, in rhizariis saepius clavato-incrassati, fere semper simplices. Capitula virginea nutantia. Pappi radii circiter 20—40. — Huc pertinent species sectionum priorum *Apargia* BALL pro max. pte., *Asterothrix* (CASS.) BALL, *Thrincia* (ROTH) BENTH. et HOOK., *Streckera* (C. H. SCHULTZ BIP.) BENTH. et HOOK., *Millinoides* BENTH. et HOOK.

Mit Rücksicht auf den schon berührten Umstand, daß die bisherige Gliederung der Gattung in den meisten Fällen verlassen werden mußte, war es auch nicht ratsam, die gebräuchlichen Sektionsnamen oder alten Gattungsnamen, die oft schon früher in recht verschiedenem Sinne gebraucht worden waren, nun neuerdings in einem geänderten Umfang allgemein zu verwenden; dies hätte nur Verwirrung und Irrtümer nach sich gezogen.

[9] Die „Rotte" *Euleontodon* NEILREICH (1859), S. 402 hat etwa Sektionsrang und enthält Arten beider von mir unterschiedenen Untergattungen. — *Leontodon* a. *Euleontodon* GANDOGER (1888), S. 227 umfaßt ein zusammenhangloses Gemisch verschiedenster Arten, ist nomen nudum und wäre schon deshalb ungültig — abgesehen davon, daß dieser Name ebenso wie die zahllosen neuen Artnamen GANDOGERS allgemein mit Recht nicht berücksichtigt wird.

Bloß für die beiden Untergattungen wählte ich bereits bekannte Namen, und zwar für die Untergattung I den Namen *Euleontodon*: erstens, weil diese Gruppe die einfachsten, stammesgeschichtlich ursprünglichsten Bestandteile der Gattung umfaßt und zweitens, weil auch bei Linné der nach Ausscheiden der anfänglich unter „*Leontodon*" mit inbegriffenen fremden Sippen (*Taraxacum*, *Crepis* z. T.) übrig bleibende Rest an erster Stelle *L. autumnalis* enthält, jene Art, die den Kern der Untergattung *Euleontodon* bildet.

Bezüglich des Namens *Apargia* war es gewiß gewagt, in Anbetracht der höchst unzulänglichen Umgrenzung der Gruppe bei Scopoli und der sehr verschiedenartigen Verwendung des Namens in der Folgezeit, diese Bezeichnung für die Untergattung II nochmals zu gebrauchen. Da aber wenigstens die von Scopoli hierhergestellten *Leontodon*(!)-Arten alle auch jetzt hierherzustellen sind und da auch die Mehrzahl der von dem Gattungsmonographen Ball zu seiner Sektion *Apargia* gerechneten Arten hierhergehören, so glaube ich den Namen auf die neu umschriebene Untergattung dennoch übertragen zu dürfen. Ich verginge mich sonst eher gegen Artikel 50, als gegen Artikel 51/4 der Nomenklaturregeln.

Zusammenfassung

Die fast ausnahmslos als „nickend" bezeichneten Köpfchenknospen des *Leontodon pyrenaicus* sind unter natürlichen Verhältnissen stets aufrecht! Die irrigen Angaben des Schrifttums werden ebenso wie Herbarbelege mit „nickenden" Knospen dadurch erklärt, daß an Einzelpflanzen, die längere Zeit in wagrechter Lage belassen worden sind, die weiterwachsenden Knospenstiele sich negativ geotropisch aufwärtsgekrümmt bzw. überkrümmt haben (Feldbeobachtungen, Versuche).

Es gibt *Leontodon*-Arten mit stets aufrechten und solche mit — wie bei *Papaver*-Arten — echt nickenden Knospen. Die Haarbekleidung der ersten Artengruppe besteht ausschließlich aus einfachen Haaren; ein kleinerer Teil der zweiten Gruppe besitzt ebenfalls ausschließlich einfache Haare, der größere Teil aber Gabel- oder Sternhaare. Bei allen Gruppen kommen mitunter verkahlende Sippen vor. Schon deshalb müssen in der Sippensystematik immer alle wesentlichen Merkmale entsprechend mitberücksichtigt werden.

Um bei der Rangordnung der Merkmale die Willkür möglichst auszuschalten, wurde eine größere Anzahl von Sippen niederer Ordnung vergleichend untersucht, wobei sich die geographisch-morphologische Methode besonders bewährte. Darüber wird der nächste Beitrag die notwendigen Einzelheiten bringen. Als eines der Ergebnisse wird vorweggenommen, daß die bisherige Sektionseinteilung der Gattung *Leontodon* mit den klar erkennbaren Entwicklungslinien vielfach nicht über-

einstimmt. Es wird deshalb eine neue Gliederung der Gattung vorgenommen, die, soweit das Merkmal des „Nickens der Knospen" in Betracht kommt, am Schlusse kurz mitgeteilt wird.

Schriftenverzeichnis

Babcock and **Lesley** (1926), ... *Crepis* II: The chromos. and taxon. relationships; Univ. Calif. Publ. Agr. Sc., II.
Ball (1850), Outl. Monogr. gen. *Leont.*; The Ann. and Mag. of Nat. Hist., ser. 2, VI.
Bentham et **Hooker** (1873), Gen. Plant., II/1.
Bertoloni (1850), Flora Ital., VIII.
Bischoff (1851), Beitr. z. Fl. Deutschl. u. d. Schweiz, I.
Cassini (1824), in: Dict. des scienc. natur., XXI.
Chabert (1896), Notes sur quelques *Leont.*; Bull. Herb. Boiss., IV.
Degen (1925), Bemerk. über einige orient. Pflanzenarten, LXXXIV; Ung. Bot. Bl., XXIII.
Doell (1843), Rhein. Flora.
Doell (1859), Fl. d. Großherzogt. Baden, II.
Fiori (1927), N. Fl. anal. d'Italia, II.
Fiori-Paoletti-Béguinot (1904), Fl. anal. d'Italia, III.
Gandoger (1888), Flora Europae, XIV.
Garcke (1922), Ill. Fl. v. Deutschl., 22. Aufl.
Goebel (1920), Die Entfaltungsbewegungen d. Pfl., 1. Aufl.
Gouan (1772), Ill. et observ. botan.
Hayek (1914), Fl. v. Steiermark, II.
Hegi (1929), Ill. Fl. v. Mitteleuropa, VI/2.
Hoffmann (1889), in: Engler-Prantl, Die nat. Pfl.-Famil., IV/5.
Koch (1857), Syn. Fl. germ. et helv., ed. III.
Linsbauer (1929), Fortschr. d. pflanzl. Reizphysiol.; Öst. Bot. Zeitschr., LXXVIII.
Lojacono Pojero (1902), Fl. Sicula, II/1.
Neilreich (1859), Fl. v. Niederösterreich.
Rawitscher (1927), Das Nicken d. Mohnknospen; Jahrb. f. wiss. Bot., LXVII.
Reichenbach (1858), Ic. Fl. Germ. et Helv., XIX.
Rouy (1908), Fl. de France, X.
Rübel (1922), Geobot. Untersuchungsmethoden.
Schinz-Keller (1923), Fl. d. Schweiz, I, 4. Aufl.
Schlechtendal-Langethal-Schenk (1887), Fl. v. Deutschl., 5. Aufl., XXX.
Schroeter (1926), Das Pflanzenleben d. Alpen, 2. Aufl.
Stebler und **Schröter** (1889), Die Alpen-Futterpfl.
Tenore (1811), Prodr. d. Fl. Napolitana.
Tenore (1811—1815), Fl. Napolitana, I.
Troll (1922), Die Entfaltungsbewegungen d. Blütenstiele u. ihre biolog. Bedeutung; Flora N. F., XV.
Wettstein (1898), Grundz. d. geogr.-morph. Methode d. Pflanzensystematik.
Widder (1927), Beitr. z. Kennt. d. Gatt. *Leont.*, I; Öst. Bot. Zeitschr., LXXVI.
Wiesner (1901), Die Stell. d. Blüten z. Licht; Biolog. Centralbl., XXI.
Wiesner (1902), Stud. über d. Einfl. d. Schwerkraft auf d. Richtung d. Pflanzenorgane; Sitzb. d. math.-natw. Cl. d. Ak. d. Wiss. Wien, CXI, I. Abt.
Willkomm (1870), Prodr. Fl. Hisp., II.

Über den Bau und die Mechanik der Blüte von *Globba atro-sanguinea*

Von

Leopoldine Müller (Wien)

(Mit 6 Textabbildungen)

Die eigenartigen Blüten der Zingiberaceen wurden in ihrem morphologischen Aufbau mehrfach gedeutet, doch nur in wenigen Fällen genauer anatomisch untersucht, so besonders Arten der Gattungen *Curcuma* und *Roscoea* (Delpino, s. Knuth, 1904, S. 176; Goebel, 1924, S. 80; Troll, 1929, S. 1—28) und *Hedychium* (Schilberszky, 1905, S. 71—86). Die Gattung *Globba* wurde, wenigstens soweit mir bekannt ist, noch nicht in dieser Hinsicht bearbeitet, so daß das Studium des anatomischen Aufbaues und der Mechanik ihrer Blüten als eine dankenswerte Aufgabe erschien.

Zur Untersuchung verwendete ich die Blüten von *Globba atro-sanguinea* Teysm. et Binn., einer Art, die mir im Glashause des Wiener Botanischen Gartens[1] blühend zur Verfügung stand. Eine farbige Abbildung der Pflanze befindet sich in Curtis Bot. Mag. (1892), t. 6626, Beschreibungen dort und in den Bearbeitungen der Zingiberaceen von Schumann (1904, S. 152) und Loesener (1930, S. 585).

Die zu Blütenständen vereinigten zygomorphen und zwittrigen Blüten fallen durch ihre seltsame Gestalt und gelbrote Farbe auf (Abb 1). Das einzige fertile, lange Staubgefäß bildet die Stütze für den fadenförmigen Griffel, dessen Röhrennarbe die Anthere überragt, so daß selbst bei gleichzeitiger Reifung beider Geschlechtsorgane eine Selbstbestäubung ausgeschlossen erscheint. Schon Knuth (1904, S. 176) erwähnt die Herkogamie der Zingiberaceenblüten. Der reichlich ausgeschiedene Nektar ist in der Blütenröhre und dem Labellum aufgespeichert.

Bestäubungsbereich und Nektarzone sind also so weit voneinander entfernt, daß nur ein Vogel oder ein Schmetterling beim Nektarsaugen die Bestäubung vollziehen kann. Die leuchtend gelbrote Farbe der Blüten, verstärkt in ihrer Wirkung durch die ebenfalls rot gefärbten Brakteen,

[1] Herrn Hofrat Professor Dr. R. Wettstein bin ich für die mir weiterhin in seinem Institute gewährte Arbeitsmöglichkeit, sowie für seine Förderung meiner Arbeiten zu bestem Danke verpflichtet.

der Reichtum an dünnflüssigem Nektar, die eigenartige Krümmung der Blütenröhre und des Filamentes sowie die Duftlosigkeit der Blüten sprechen für ihre Vogelblütigkeit (vgl. PORSCH, 1929b, S. 185/186 und 1930, S. 158—163). Leider findet sich in der Literatur keine Angabe über die Bestäubung dieser *Globba*-Art in ihrer Heimat Borneo und Sumatra. PORSCH (1929b, S. 247) nennt als Besucher einer *Globba* in Brasilien Kolibris. Ferner führt er noch als vogelblütige Zingiberaceen *Elettaria*, *Hedychium*, *Hornstaedtia*, *Phaeomeria*, *Tapeinochilus* und *Costus* an (PORSCH, 1929b, S. 247). Nach KNUTH (1904, S. 176) nimmt DELPINO für *Hedychium* Falter und Trochiliden als Bestäuber an. Bei *Hedychium coccineum* mit leuchtend roten, duftlosen Blüten soll die Bestäubung durch die Flügelspitzen von Tagfaltern vermittelt werden (KNUTH, 1904, S. 179).

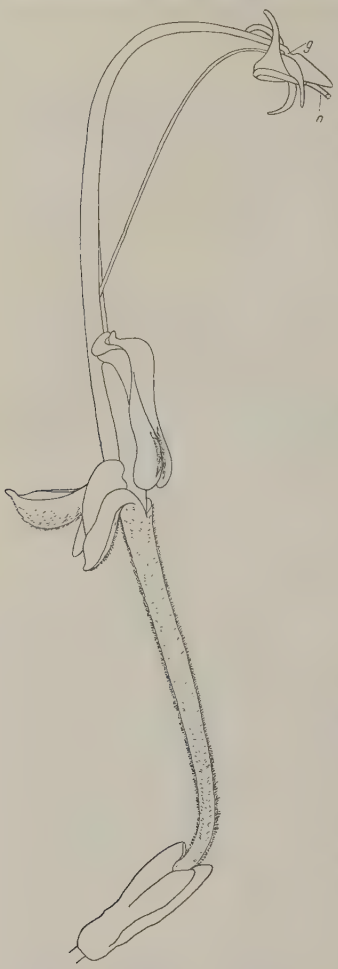


Abb. 1. *Globba atro-sanguinea*. Blüte, im Höhepunkt der Anthese, in nat. Lage. Seitenansicht. *g* Gelenk, *n* Röhrennarbe. Vergr. ungefähr 3fach.

Die Blütenhülle von *Globba atro-sanguinea* besteht aus zwei dreigliedrigen Kreisen, von denen der äußere lebhaft rot gefärbt ist und wie ein Kelch die bedeutend längere Blumenkronenröhre umschließt. Sie ist von leuchtend gelber Farbe, ebenso wie das Labellum, die zwei Flügelstaminodien und das einzige fertile Staubgefäß, das aus der Blüte weit hervorragt (Abb. 1). Das Labellum trägt unterhalb seiner Eingangsöffnung ein grün gefärbtes, dunkelgelb umrandetes Saftmal (Abb. 1• u. Abb. 2, Fig. 1). (Dieses ist auf der bereits erwähnten Abbildung in CURTIS Bot. Mag., t. 6626 nicht eingezeichnet.) Der fadenförmige Griffel ist innerhalb der Blütenröhre in einem Kanal geborgen (Abb. 3). Oberhalb des Labellums tritt der Griffel aus dieser Umfassung heraus und ist wie die Sehne eines Bogens zu dem Antherenkopf gespannt. Dort ist er in dem Raume zwischen den beiden Theken eingeklemmt und nur sein

pinselartig gestaltetes Ende mit der Röhrennarbe ragt darüber hinaus (Abb. 1). Der Antherenkopf des fertilen Staubgefäßes weist jederseits zwei hornartig gebogene Fortsätze auf, das Filament bildet in seinem oberen Teil einen weit ausladenden Bogen (Abb. 1). Im Knospenzustande sind der obere Teil des Staubgefäßes und der Griffel spiralig eingerollt. Die geöffnete Blüte ist steil aufwärts gerichtet, der Eingang in das Labellum dem Besucher zugekehrt (Abb. 1). Beim Verblühen neigt sich die Blüte schräg nach vorne. Die ganze Blütenröhre einschließlich des Labellums ist mit Nektar erfüllt. Er wird von den zwei langen, dünnen, weißen Nektardrüsen am Grunde der Blüte abgeschieden (Abb. 4, Fig. 1).

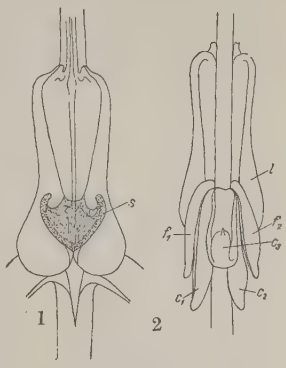


Abb. 2. *Globba atro-sanguinea.* Fig. 1. Labellum, Vorderansicht, *s* Saftmal. Fig. 2. Labellum und inneres Perianth, Rückansicht, *l* Labellum, f_1 f_2 die zwei Flügelstaminodien, c_1 c_2 c_3 die drei Lappen des inneren Perianthes. Vergrößerung ungefähr 4 fach

Der Ausfall einzelner Glieder der Blütenkreise, die Umbildung und Verwachsung anderer gaben Anlaß zu den verschiedensten morphologischen Deutungen und Homologisierungen der Bestandteile der Zingiberaceenblüten (Eichler, 1875, S. 169—172; Schumann, 1904, S. 16/17; Wettstein, 1924, S. 904; Schilberszky, 1905, S. 73—78; Troll, 1928, S. 229—234 und 1929, S. 1—28; Schmucker, 1930, S. 718—747 und die weitere dort angeführte Literatur).

Eindeutig zu erkennen sind die zwei Perianthkreise, der rot gefärbte Kelch und die gelb gefärbte Blumenkrone. Sowohl der röhrenförmige Teil, als auch die drei Lappen der Blumenkrone sind fein behaart und unterscheiden sich schon dadurch scharf von den ebenfalls gelb gefärbten Teilen, die den Staminalkreisen angehören (Abb. 1). Der Kelch weist keine Behaarung auf, Spaltöffnungen sind auf der Außenseite vorhanden. Von den drei Zipfeln der Krone ist der dorsal gelegene kahnförmig gestaltet und mit einer scharf abgesetzten Spitze versehen (Abb. 1 und Abb. 2, Fig. 2). Auf der Innenseite sind besonders an der Endspitze viele Spaltöffnungen vorhanden, nach dem Grunde des Blütenblattes zu werden sie seltener. Auch die zwei anderen seitlich gestellten flügelförmigen Zipfel des inneren Perianthkreises (Abb. 2, Fig. 2) sind auf gleiche Art behaart wie der kahnförmige und weisen wie dieser Spaltöffnungen, und zwar ebenfalls in größerer Zahl gegen die Spitze zu auf. Auf der Außenseite sind nur vereinzelt Spaltöffnungen vorhanden. Bei allen drei Korollappen finden sich auch im gelben Grunde einige kleine rot gefärbte Punkte. Der röhrenförmige Teil der Blüte besitzt keine Spaltöffnungen.

Während also die zwei Perianthkreise völlig eindeutig auch aus den Querschnitten (Abb. 3 u. 4, Fig. 2) zu erkennen sind, ist die Entscheidung, welchen Gliedern der zwei Staminalkreise das Labellum, die zwei Flügelstaminodien und das einzige fertile Staubgefäß entsprechen, auf Grund des mir zur Verfügung gestandenen Materiales nicht mit Sicherheit zu fällen. Wie schon erwähnt, herrschen auch in der betreffenden Literatur (zit. S. 151) über die morphologischen Homologien die verschiedensten Anschauungen. Doch dürfte auch nach den Blütenquerschnitten (Abb. 3) anzunehmen sein, daß das einzige fertile Staubgefäß dem hinteren des inneren Staminalkreises entspricht, die zwei Flügelstaminodien Glieder des äußeren Staubgefäßkreises darstellen. Unklar ist, ob bei der Bildung des Labellums nebst dem äußeren nicht auch Teile des inneren Staminalkreises beteiligt sind, und die Deutung der beiden Nektardrüsen, die von einigen Autoren als umgebildete Staubgefäße oder Griffel betrachtet werden. Diese Nektardrüsen sitzen dem Scheitel des Fruchtknotens auf (Abb. 4, Fig. 1). In einem Falle fand ich auch beide miteinander verwachsen. Ihre Epidermis ist dünn und mit Hämatoxylin (vgl. WISSELINGH, 1924, S. 36) gut färbbar. Mit Sudan III-Glyzerin und Scharlachrot erhält man jedoch nicht die bei Vorhandensein einer normalen Kutikula charakteristische Rotfärbung, sondern nur eine schwache Gelbfärbung. Von Kupferoxydammoniak wird sie jedoch nicht gelöst, von Schwefelsäure und Javellescher Lauge nicht zerstört, wohl aber rasch von starker Chromsäure. Mit Jod und Schwefelsäure gibt sie nicht die Zellulosereaktion, mit Chlorzinkjod tritt Gelbfärbung ein. Sie ist auch leicht

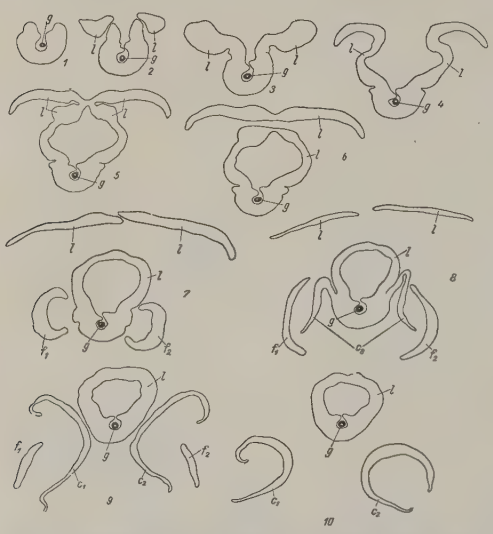


Abb. 3. *Globba atro-sanguinea.* Querschnitte durch das Labellum und das innere Perianth, vergr. Fig. 1 bis Fig. 10 bezeichnen die Reihenfolge der Querschnitte, oberhalb des Labellums mit dem Filament beginnend. *g* Griffel mit dem Griffelkanal, *l* Labellum, f_1 f_2 die zwei Flügelstaminodien, c_1 c_2 die zwei seitlichen Lappen des inneren Perianthes, c_3 der dorsal gelegene kahnförmige Lappen des inneren Perianthes

benetzbar. Es ist daher nicht unmöglich, daß es sich auch hier um einen Fall chemischer Veränderung der Kutikula handelt (vgl. Lins-

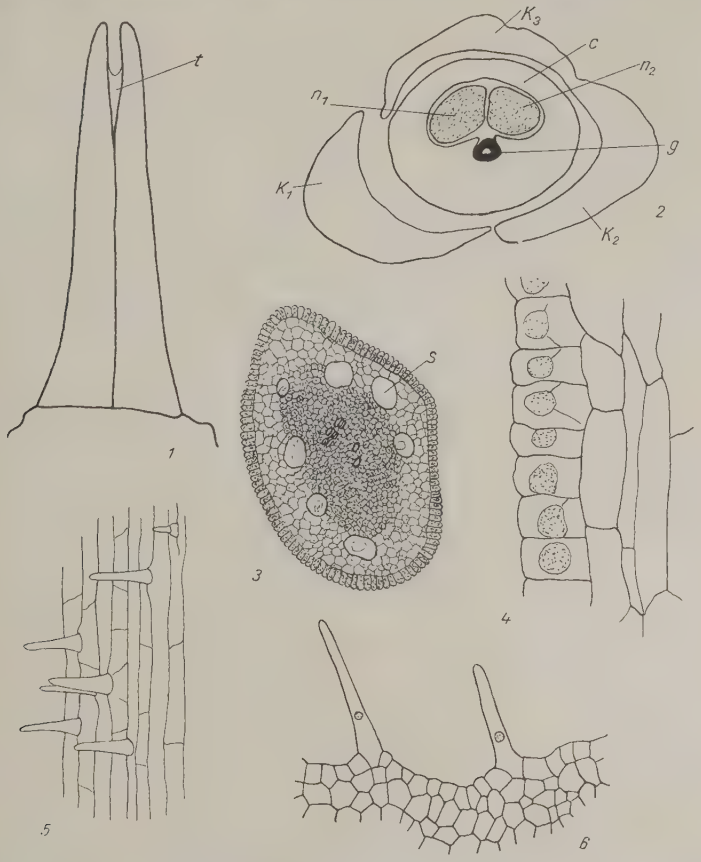


Abb. 4. *Globba atro-sanguinea.* Fig. 1. Nektardrüsen (vergr.). *t* Nektartropfen. Fig. 2. Querschnitt durch den Blütengrund (vergr.). n_1 n_2 die zwei Nektardrüsen, *g* Griffel, *c* Blütenröhre, k_1 k_2 k_3 äußeres Perianth. Fig. 3. Querschnitt durch eine der Nektardrüsen (n_1 d. Fig. 2). *s* Sekretzellen (stärker vergr.). Fig. 4. Teil der Nektardrüse: Längsschnitt (stark vergr.). Fig. 5. Labellum, Innenepidermis mit den Haaren (Oberflächenansicht, vergr.). Fig. 6. Haare aus dem Labellum (Querschnitt, vergr.)

bauer, 1930, S. 89; Mayr, 1915, S. 279, 280 u. 348—351; Daumann, 1930, S. 8—11). An Quer- und Längsschnitten (Abb. 4, Fig. 3 u. 4) durch die Nektardrüse sieht man, daß die Epidermis aus regelmäßigen,

inhaltsreichen Prismenzellen besteht. Saftspalten (Behrens, 1879, S. 2ff.) oder Epidermislücken (Müller, 1929, S. 557—559) oder Kutikularporen (Nieuwenhuis, 1914, S. 291—311), durch welche die Nektarausscheidung erfolgen könnte, sind nicht zu sehen. Auch findet kein Abheben der Kutikula statt. Die Nektarausscheidung scheint also hier mittels Diffusion durch die Membran der Epidermiszellen vor sich zu gehen. Bei *Hedychium* erfolgt nach Schniewind-Thies (1897, S. 27) und Böhmker (1917, S. 236) die Nektarausscheidung durch die nicht kutikularisierte Membran der Epidermiszellen. Das Grundgewebe der Drüsen (Abb. 4, Fig. 3) zeigt einen dicht mit Inhalt erfüllten Innenteil. In diesem finden sich Gefäße und an seiner Grenze gegen den äußeren, aus größeren Zellen gebildeten Teil Sekretzellen, wie sie auch in anderen Pflanzenteilen der Zingiberaceen vorkommen (Solereder-Meyer, 1930, S. 27). Der Nachweis des Zuckergehaltes erfolgte nach der Senftschen Methode. Im Grundgewebe bilden sich gelbe bis dunkelbraune Sphärite, in den Gefäßen gelbe, längliche Stücke.

Der ausgeschiedene Nektar erfüllt die Blütenröhre und das Labellum. Die Innenepidermis dieser Röhre sowie des Labellums weist ziemlich dicht stehende Haare auf (Abb. 4, Fig. 5 u. 6), die in den Beschreibungen der Blüte nicht erwähnt werden. Sie sind auch hier als Kapillareinrichtung, die an der Hebung des Nektars beteiligt ist, zu deuten (vgl. Porsch, 1911, S. 9, 10; 1922, S. 8; 1923, S. 136, 143; 1924, S. 646—697 u. S. 698, 699; 1929, S. 186; Müller, 1929, S. 548, 549). Schilberszky (1905, S. 81, 82) beschreibt in der Blütenröhre von *Hedychium* ebenfalls Haare, die er jedoch als Schutz für den Griffel betrachtet; wahrscheinlicher käme mir jedoch auch hier eine Deutung als Kapillarapparat vor.

Die Außenepidermis der Blütenröhre, des Labellums und auch des Narbenkopfes besitzt einen fettigen Glanz, besonders an der dem Labellumeingang entsprechenden Vorderseite. Ein kalter Abklatsch dieser Teile und die entsprechenden Reaktionen zeigten, daß es sich um einen dünnen Wachsüberzug handelt. Pohl (1929, S. 565—653) führt für verschiedene Blüten, darunter auch an den Kelchblättern von *Kaempferia Kirkii*, Wachsüberzüge an und sieht die blütenbiologische Bedeutung darin, daß durch diesen Überzug für die Bestäubung der Blüte wertlose Insekten vom Nektar ferngehalten werden. Bei den Blüten der *Globba* sah ich jedoch Ameisen auf der Blütenoberfläche laufen und in das nektargefüllte Labellum hineinkriechen; der dünne Wachsüberzug scheint also in diesem Fall als „Honigschutz" nicht zu genügen.

Das einzige fertile Staubgefäß ist in seinem oberen Teil bogenförmig gekrümmt. Sein Filament trägt am Ende den mit vier Anhängen versehenen Antherenkopf. An der Insertionsstelle des Antherenkopfes befindet sich eine Verschmälerung des bandförmigen

Filamentes, die als Gelenk wirkt (Abb. 1, *g*). Gelenke in Zingiberaceenblüten sind bei einigen Gattungen, wie *Curcuma* und *Roscoea* (Knuth, 1904, S. 177; Goebel, 1924, S. 80), bekannt und der Hebelmechanismus in den Blüten von *Roscoea purpurea* wurde von Troll (1929, S. 17—28) einer genauen Untersuchung unterzogen. Bei der Gattung *Globba* war bis jetzt das Vorhandensein eines Gelenkes unbekannt.

Das Gelenk der *Roscoea*-Blüte erinnert in seinem Hebelmechanismus an die Wippapparate der *Salvia*-Blüten und Troll (1929, S. 1) spricht auch von der „Konvergenz der Blüten zahlreicher Zingiberaceen nach der Gestalt einer Lippenblüte". Das Gelenk ist auch aktiv am Entfaltungsvorgang beteiligt, also nicht nur passiv wie in der geöffneten Blüte. In dieser stehen die Thekensporen vor dem Eingang in die Perianthröhre, so daß ein zum Nektar vordringendes Insekt mit den Stoßflächen der sterilen Konnektivarme in Berührung kommen muß. Die Anthere, die im Filamentgelenk leicht drehbar ist, gibt dem Drucke nach. Die Pollensäcke öffnen sich nach dem Labellum hin, so daß das Insekt die Bestäubung vollziehen kann (Troll, 1929, S. 28).

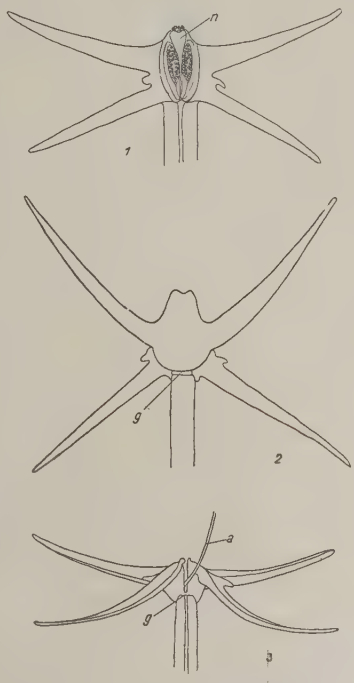


Abb. 5. *Globba atro-sanguinea*. Antherenkopf u. Gelenk (Lupenvergr.). Fig. 1. Antherenkopf von vorne ges. *n* Röhrennarbe. Fig. 2. Antherenkopf; Dorsalseite. *g* Gelenkstelle. Fig. 3. Antherenkopf um das Gelenk nach rückwärts gekippt. *a* der durchschnittene Griffel, *g* Gelenkstelle

Anders verhält sich das Gelenk bei *Globba*. Der Antherenkopf, dessen Verbreiterung als Stoßfläche wirkt, ist in der Richtung zur Dorsalseite der Blüte um das Filamentgelenk kippbar (Abb. 5). Es handelt sich also hier um die entgegengesetzte, vom besuchenden Tier weggewandte Bewegungsmöglichkeit. Quer- und Längsschnitte (Abb. 6 b, Fig. 10, 12) durch die Gelenkstelle zeigen das Vorhandensein kollenchymatischen Gewebes an der auf Biegungsfestigkeit am stärksten beanspruchten Vorderseite. Das Auftreten von Kollenchym bei Gelenken wird mehrfach in der Literatur erwähnt (vgl. Guttenberg, 1926, S. 147, 148).

Es gewährleistet „große Biegungsfähigkeit bei genügender Biegungsfestigkeit" (Guttenberg, 1926, S. 147).

Weitere Ähnlichkeiten mit anderen an Staubgefäßen auftretenden Gelenkstellen sind nicht vorhanden (vgl. Goebel, 1924, S. 79; Guttenberg, 1926, S. 140/141; Haberlandt, 1924, S. 526—528; Troll, 1922, S. 191—250).

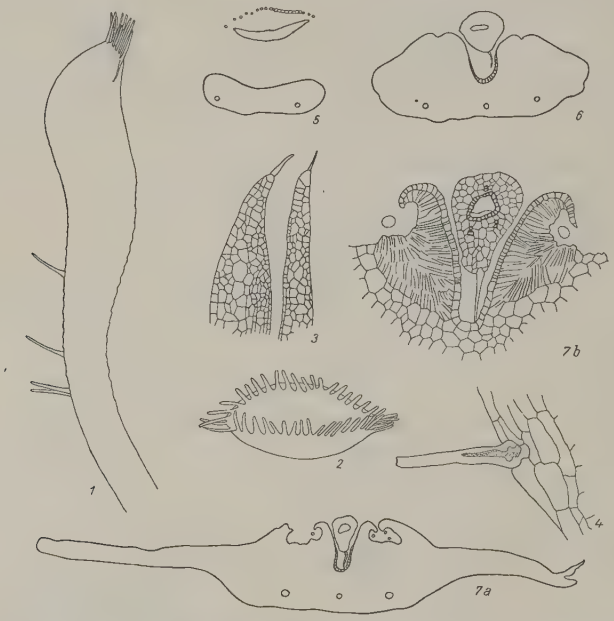


Abb. 6a. *Globba atro-sanguinea*. Fig. 1. Griffel mit der Röhrennarbe (Seitenansicht, vergr.) und den Griffelhaaren. Fig. 2. Die mit borstenartigen Haaren besetzte Mündung der Röhrennarbe (von oben gesehen, vergr.). Fig. 3. Der Eingang in die Röhrennarbe im Längsschnitt (stärker vergr.). Fig. 4. Griffelhaar im Längsschnitt (stark vergr.). Fig. 5, 6, 7a, 7b. Querschnitte durch den Antherenkopf und den eingeklemmten Griffel, bei der Röhrennarbe beginnend (vergr.). Fig. 5. Antherenkopf und Eingang in die Röhrennarbe. Fig 6. Antherenkopf, Griffel, Griffelhaar. Fig. 7a. Antherenkopf, Griffel, Griffelhaar. Fig. 7b. Mittelteil (stärker vergr.)

Die Pollensäcke öffnen sich nach der Seite der Labellumöffnung, also zum Bestäuber. Der Pollen verklebt zu größeren Ballen, die einzelnen Pollenkörner sind kugelig mit warziger Oberfläche. Ein besonderer Klebstoff scheint nicht vorhanden zu sein. In der geöffneten Blüte ist das Gelenk ein passives, ob es vielleicht auch aktiv bei der Entfaltung beteiligt ist, konnte bei dem spärlichen Knospenmaterial, das mir zur Ver-

fügung stand, nicht entschieden werden. Der Griffel, der an seinem oberen Ende zwischen den beiden Theken festgehalten wird, muß alle Be-

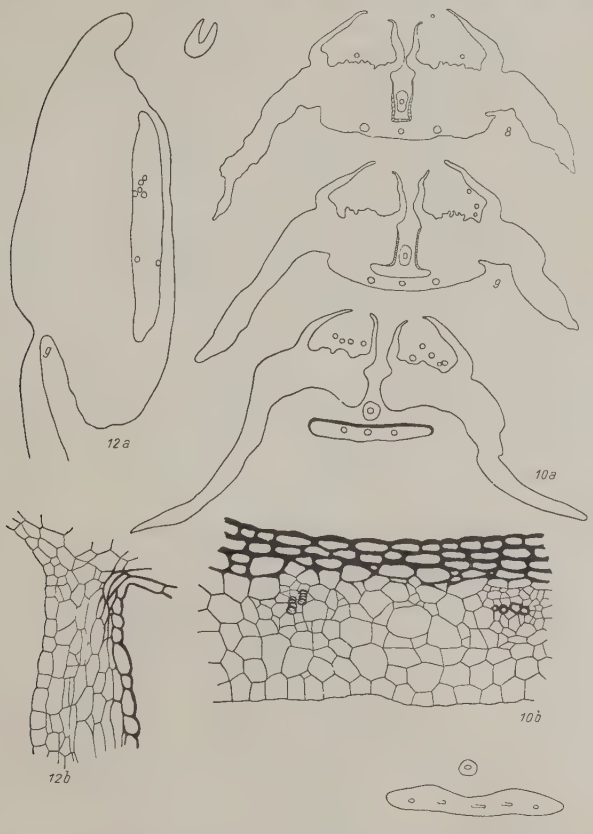


Abb. 6 b. *Globba atro-sanguinea*. Fig. 8 bis 10. Querschnitte durch den Antherenkopf und Griffel (Fortsetz. n. Fig. 7a d. Abb. 6a); vergr. Fig. 10a. Gelenkstelle (Teil mit kollenchymatisch verdickten Zellwänden, schwarz). Fig. 10b. Ein Stück davon stärker vergr. Fig. 11. Querschnitt durch das Filament unterhalb der Gelenkstelle. Fig. 12a. Antherenkopf und Filament im Längsschnitt (vergr. wie bei Fig. 10a). *g* Gelenkstelle. Fig. 12b. Gelenkstelle, (stärker vergr. als Fig. 10b)

wegungen des Antherenkopfes und damit des Gelenkes mitmachen. Er zeichnet sich durch große Elastizität aus. Außerdem liegt er nicht unmittelbar dem Konnektiv an, sondern ist an der seinem Lager zuge-

wandten Seite mit einigen Haaren versehen (Abb. 6a, Fig. 1). Diese lassen im Längsschnitt einen fußförmigen Teil erkennen (Abb. 6a, Fig. 4) und berühren mit ihrer Spitze nicht immer die ihnen zugekehrte Seite des Konnektives, sondern ragen teilweise frei in den Raum hinein (aus den Querschnitten ersichtlich; Abb. 6a, Fig. 6 u. 7). Diese Griffelhaare werden in den Beschreibungen der Blüte ebenfalls noch nicht erwähnt. Der Griffel ist in seinem ganzen Verlaufe von einem Kanal durchzogen und an der Innenwand mit einem epithelartigen Gewebe, das wahrscheinlich an der Bildung des Narbenschleimes beteiligt ist, ausgekleidet (Abb. 6a, Fig. 7b). An seinem Ende verbreitert er sich zu einer Röhrennarbe, deren Mündung mit borstenartigen Haaren besetzt ist (Abb. 6a, Fig. 1, 2, 3, 5). Die Röhrennarbe mit den Randborsten ist bereits in Curtis' Bot. Mag., t. 6626 abgebildet. Troll (1929, S. 26) erwähnt bei den Röhrennarben von *Roscoea* und *Zingiber* wimperartige Papillen, die den Rand des Griffelkopfes umgeben.

Vom blütenökologischen Standpunkt aus ergeben sich für die Wirkungsweise des Gelenkes mehrere Deutungsmöglichkeiten, die jedoch einander nicht ausschließen, sondern sich in ihrem Zusammenwirken gegenseitig ergänzen und so erst die volle Leistungsfähigkeit der Blüte hinsichtlich ihrer mechanischen Beanspruchung und der Sicherstellung der Fremdbestäubung gewährleisten.

Der Bestäuber, sei es ein Vogel oder ein Schmetterling, stellt mit seinen raschen Bewegungen hohe Ansprüche an die Leistungsfähigkeit der Blüte. Anatomische Einrichtungen zur Erhöhung der Festigkeit der Blüte, wie sie bei einigen Vogelblumen nachgewiesen wurden (Porsch, 1927 a, S. 183—185; 1927 b, S. 504—507 u. S. 508/509 u. S. 528; 1929a, S. 172—176; 1930, S. 177—182; Daumann, 1928, S. 577—581; Müller, 1929, S. 549—554), kommen bei *Globba atro-sanguinea* nicht vor.

Wie muß nun der Bestäubungsvorgang bei dieser Blüte erfolgen? Sobald das Tier den Nektar aus dem Labellum und der Blütenröhre saugt, muß es mit der Oberseite seines Körpers den Antherenkopf berühren. Dieser weicht, da er gelenkig mit dem Filament verbunden ist, nach der entgegengesetzten Seite aus, kehrt aber, sobald der Besucher die Blüte verläßt, automatisch wieder in die Ruhestellung zurück. Dabei könnten die seitlichen Anhänge des Antherenkopfes als „Balance" in Betracht kommen. Außerdem vergrößern sie die Stoßfläche und bewirken dadurch ein rascheres Umkippen des Gelenkes und erleichtern das Ausstreuen des Pollens. Durch die Einschaltung des Gelenkes am Ende des langen bogenförmig gekrümmten Filamentes wird so der Stoß des Tieres gleichsam aufgefangen und in seiner Wirkung auf die Blüte abgeschwächt; das Gelenk ermöglicht aber auch eine Vergrößerung des Raumes innerhalb der Blüte, der dem Bestäuber zur Verfügung steht und gewährt diesem so mehr Bewegungsfreiheit ohne Schädigung der Blüte. Jede Bewegung

des Antherenkopfes muß aber von dem zwischen den Theken eingeklemmten Griffelende mit der Röhrennarbe unbedingt mitgemacht werden. Der Griffel wird also nach rückwärts gebogen; dadurch wird der Querschnitt des in ihm verlaufenden Kanales verändert und etwas von dem darin abgesonderten zähen Narbenschleim gehoben und aus der Mündung herausgepreßt. Sobald der Druck aufhört, wird die Schleimmasse wieder eingeschluckt und damit aber auch die daran haften gebliebenen Pollenkörner, die so in das Innere der Röhrennarbe gelangen. Die Wirkung ist die gleiche wie bei dem von Goebel (1923, S. 1641, 1642) bei *Viola* beschriebenen Gelenk. Doch befindet sich dieses an der Basis des Griffels selbst. Er trägt auch hier eine Röhrennarbe. Die borstenförmigen Haare, die bei *Globba* die Mündung der Röhrennarbe umgeben, können vielleicht als „Sammelvorrichtung" für den vom Bestäuber mitgebrachten Pollen dienen (vgl. Troll, 1929, S. 26). Eine Deformation des Griffelkanales wird durch die an seiner Rückseite gegen sein Lager gerichteten Haare verhindert; sie bedingen seine federnde Lagerung (vgl. Rasdorsky, 1930, S. 253 u. 257). Die ganze Bewegung des Antherenkopfes wird natürlich auch ein vermehrtes Ausstreuen des Pollens zur Folge haben. Der elastische, im Antherenkopf festgeklemmte Griffel bestimmt durch seine Länge die Größe des Winkels, welchen das Gelenk bei seiner Drehung beschreiben kann.

Durch das Zusammenwirken aller dieser Faktoren erscheint eine erfolgreiche Fremdbestäubung gesichert.

Hauptergebnisse

1. Die zwei dreigliedrigen Perianthkreise der Blüte von *Globba atro-sanguinea*, sowie die den Staminalkreisen angehörigen Teile sind auch anatomisch voneinander zu unterscheiden.

2. In der Röhre und dem Labellum der Blüte sind Haare vorhanden, die als Kapillareinrichtung zur Hebung des Nektars beitragen.

3. Die Nektarausscheidung der zwei dem Scheitel des Fruchtknotens aufsitzenden Nektardrüsen dürfte durch Diffusion erfolgen.

4. An dem einzigen fertilen Staubgefäß ist ein Gelenk ausgebildet. Es wird durch eine Verschmälerung des Filamentes an der Ansatzstelle des Antherenkopfes gebildet und ist in dorsaler Richtung, also entgegengesetzt dem anderer Zingiberaceen, beweglich. Das Gewebe der Gelenkstelle hat an der auf Biegungsfestigkeit am stärksten beanspruchten Vorderseite kollenchymatisch verdickte Zellwände. Der zwischen den Theken gelagerte Griffel mit der Röhrennarbe muß alle Bewegungen des Gelenkes mitmachen.

5. Ökologisch wird die Wirkungsweise des Gelenkes auf folgende Weise zu deuten versucht:

a) als elastisches Widerlager gegenüber der Stoßwirkung des Bestäubers;

b) als Mittel zur Vergrößerung des dem bestäubenden Tier innerhalb der Blüte zur Verfügung stehenden Raumes;

c) als Vorrichtung zum Heben und Herauspressen des Schleimes der Röhrennarbe, der dann mit dem daran haftenden Pollen wieder eingeschluckt wird;

d) in Verbindung mit den vier hornartigen Verbreiterungen des Antherenkopfes als Mittel zu vermehrtem Ausstreuen des Pollens.

6. Der röhrenförmige Griffel besitzt an dem zwischen den Theken festgehaltenen oberen Teil gegen sein Lager gerichtete Haare, die seine Deformation bei der Bewegung des Gelenkes hintanhalten mögen.

Botanisches Institut der Universität Wien, im März 1931.

Literatur

Behrens W. J. 1897. Die Nektarien der Blüten. Regensburger Flora, 61. Jg. (neue Reihe 37. Jg.), S. 2ff.

Böhmker H. 1917. Beiträge zur Kenntnis der floralen und extrafloralen Nektarien. Beih. z. Botan. Centralbl., Bd. XXXIII, 1. Abt., S. 169—247.

Daumann E. 1928. Zur Biologie der Blüte von *Nicotiana glauca* Grah. Biol. gen., Bd. IV, Lief. 6—8, S. 571—588.

Derselbe. 1930. Das Blütennektarium von *Nepenthes*. Beiträge zur Kenntnis der Nektarien I. Beih. z. Botan. Centralbl., Bd. XLVII, 1. Abt., S. 1—14.

Eichler A. W. 1875. Blütendiagramme. 1. Teil, S. 169—172. Leipzig.

Goebel K. 1923. Organographie der Pflanzen. 2. Aufl., 3. Teil. Jena.

Derselbe. 1924. Die Entfaltungsbewegungen der Pflanzen und deren teleologische Deutung. 2. Aufl. Jena.

Guttenberg H. v. 1926. Die Bewegungsgewebe. In K. Linsbauer „Handbuch der Pflanzenanatomie", I. Abt., 2. Teil, Bd. V.

Haberlandt G. 1924. Physiologische Pflanzenanatomie. 6. Aufl. Leipzig.

Knuth P. 1904. Handbuch der Blütenbiologie. Bd. III, 1. Teil, S. 175—184 (*Zingiberaceae*). Leipzig.

Linsbauer K. 1930. Die Epidermis. In K. Linsbauer „Handbuch der Pflanzenanatomie", 1. Abt., 2. Teil, Bd. IV.

Loesener Th. 1930. *Zingiberaceae*. In Engler-Prantl „Die natürlichen Pflanzenfamilien", 2. Aufl., Bd. 15a, S. 541—640.

Mayr F. 1915. Hydropoten an Wasser- und Sumpfpflanzen. Beih. z. Botan. Centralbl., Bd. XXXII, 1. Abt., S. 278—371.

Molisch H. 1921. Mikrochemie der Pflanze. Jena.

Müller Leopoldine. 1929. Über Bau und Nektarausscheidung der Blüte von *Grevillea Preissii* Meisn. Biol. gen., Bd. V, Lief. 4, S. 541—562.

Nieuwenhuis v. Uexküll-Güldenband M. 1914. Sekretionskanäle in den Cuticularschichten der extrafloralen Nektarien. Recueil des Travaux botaniques Néerlandais, Vol. XI, Livr. 4, S. 291—311.

Pohl Fr. 1929. Ölüberzüge verschiedener Pflanzenorgane, besonders der Blüte. Zugleich ein Beitrag zur ökologischen Blütenanatomie. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. LXX, S. 565—653.

Porsch O. 1911. Die ornithophilen Anpassungen von *Antholyza bicolor* Gasp. Mendelfestschr. d. Verh. d. Naturf.-Ver. Brünn, Bd. XLIX, S. 111—122.

Derselbe. 1922. Kapillareinrichtungen bei Vogelblumen. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 40 (8).

Porsch O. 1923. Blütenstände als Vogelblumen. Österr. Botan. Zeitschr. (Festnummer), Nr. 6—8, S. 125—149.
Derselbe. 1924. Vogelblumenstudien I. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. LXIII, H. 4, S. 553—706.
Derselbe. 1927a. Kritische Quellenstudien über Blumenbesuch durch Vögel II. Biol. gen., Bd. III, H. 1/2, S. 171—206.
Derselbe. 1927b. Kritische Quellenstudien über Blumenbesuch durch Vögel III. Biol. gen., Bd. III, Lief. 5—8, S. 475—548.
Derselbe. 1929a. Kritische Quellenstudien über Blumenbesuch durch Vögel IV. Biol. gen., Bd. V, Lief. 2, S. 157—210.
Derselbe. 1929b. Vogelblumenstudien II. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. LXX, H. 2, S. 181—277.
Derselbe. 1930. Kritische Quellenstudien über Blumenbesuch durch Vögel V. Biol. gen., Bd. VI, Lief. 2, S. 133—246.
Rasdorsky W. 1930. Die Lehre von den Biegungsfedern im Dienste der Pflanzenbaumechanik. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. XLVIII, H. 7, S. 253—275.
Schilberszky K. 1905. Zur Anatomie und Biologie der Blüte von *Hedychium Gardnerianum* Wall. Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn. Bd. XX (1902), S. 71—86.
Schmucker Th. 1930. Blütenbiologische und morphologische Beobachtungen. Planta, Bd. IX, S. 718—747.
Schniewind-Thies 1897. Beiträge zur Kenntnis der Septalnektarien. Jena.
Schumann K. 1904. *Zingiberaceae.* In A. Engler „Das Pflanzenreich", Bd. IV, 46.
Solereder H. und **Meyer F. J.** 1930. System. Anatomie der Monokotyledonen. H. VI, S. 27—56.
Troll W. 1922. Über Staubblatt- und Griffelbewegungen. Flora 115, S. 191 bis 250.
Derselbe. 1928. Organisation und Gestalt im Bereich der Blüte.
Derselbe. 1929. *Roscoea purpurea* S. M., eine Zingiberacee mit Hebelmechanismus in den Blüten. Mit Bem. über die Entfaltungsbew. d. fert. Staubblätter v. *Salvia.* Planta, Bd. VII, S. 1—28.
Wettstein R. 1924. Handbuch der system. Botanik. 3. Aufl., II. Bd., S. 904 bis 906.
Wisselingh C. v. 1924. Die Zellmembran. In K. Linsbauer „Handbuch der Pflanzenanatomie", allg. Teil, Bd. III/2.

Die von Prof. Dr. V. Schiffner in den Jahren 1893 und 1894 auf Java und Sumatra gesammelten Solanaceen

Von
Johanna Witasek †

Vorwort

Das Manuskript der folgenden Arbeit der leider unterdessen verstorbenen, äußerst kenntnisreichen und gründlichen Botanikerin, Fräulein Johanna Witasek (Wien), ist seinerzeit durch ein Versehen in Verstoß geraten und erst neuerdings aufgefunden worden, wodurch seine späte Veröffentlichung erklärt und entschuldigt werden möge.

Prof. Dr. V. Schiffner

Physalis L.

Ph. peruviana L., Spec. pl., ed. II, p. 1670 (1763); Hooker, Fl. Br. Ind., IV., p. 238 (1885).

Java. Prov. Preanger; in silvis primaevis secus viam ad locum dictum „Tjiburrum" prope Tjibodas. 2. V. 1894. Regio nubium, alt. 1420 m s. m. (Nr. 2510).

Die Pflanze ist verhältnismäßig schwach behaart, stimmt aber sonst gut mit *Ph. peruviana* überein. Nach Hooker ist die Spezies in Indien in Kultur, dürfte aber überhaupt über die heißen Gebiete der Erde eine weite Verbreitung haben. Auf Java wurde sie schon von Zollinger gesammelt.

Ph. capsicifolia Dun. in DC., Prodr., XIII/$_1$, p. 449 (1852).

Syn: *Alkekengi indicum glabrum capsicifol.* Dill., Hor. Eltham., I., p. 12, tb. 11 (1732). — *Physalis angulata β.* Linné, Sp. pl., I., p. 183 (1753).

Java. Prov. Batavia; in agro Buitenzorgensi Kampong Babakan ad rivulum. 2. IV. 1894. Regio calida. alt. c. 240 m s. m. (Nr. 2523).

Die Bestimmung ist ohne Vergleichsmaterial nur auf die Originaldiagnose und die Abbildung im Hortus Elthamensis gegründet. Die Spezies wird für Ost- und Westindien genannt, doch ist sie, glaube ich, auf Java noch nicht gefunden worden. Boerlage [Handb. fl. nied. Ind., II/2 (1899), p. 528] führt aber für Celebes die *Ph. angulata* an, von welcher

Ph. capsicifolia nicht immer unterschieden wird. Auch finden sich in der Umgebung von Buitenzorg zahlreiche fremdländische Gewächse als Kulturflüchtlinge vor. Habituell sieht die Pflanze der aus Java beschriebenen *Ph. Hermanni* recht ähnlich, welche jedoch gelbe Antheren hat, während *Ph. capsicifolia* blaue Antheren besitzt.

Solanum L.

1. *S. nodiflorum* Jacq., Ic. pl. rar., II., t. 326 (1786—1793).

Syn: *S. nigrum* Hook., Fl. Br. Ind., IV., p. 229 p. p.

Java. Prov. Preanger; apud fontes calidos supra „Tjiburrum" prope Tjibodas. 2. V. 1894. Regio nubium, alt. ca. 2000 m s. m. (Nr. 2524).

Die Spezies wurde bereits von Zollinger auf Java gesammelt.

2. *S. nigrum* L., Spec. pl., I., p. 186 (1753); Hook., Fl. Br. Ind., IV., p. 229 p. p.

Sumatra occid. In faucibus dictis „Aneh" ad pedem montis Singalang prope Kandang-Ampat. 21. VII. 1894. Regio calida, alt. 350 m s. m. (Nr. 2520).

3. ***S. Schiffnerianum* Witasek, nov. spec.**

Frutex — ut videtur scandens — omnino glaberrimus, ramis elongatis, subflexuosis, teretibus sed per lineas prominentes 2—3 fere angulatis. Folia solitaria, petiolata, ovato-lanceolata, acuminata, basi rotundata, 4—6 (rarius 8) cm longa, 1½—2½ cm lata, subtus pallida, cum nervis secundariis 5—9 utrinsecus valde arcuatis. Inflorescentia extraaxillaris; pedunculus rectangulariter patens, 1—2 cm longus, rami pedicellique divaricati; pedicelli basi articulati, calycem versus incrassati 1—1½ cm longi. Calyx 2 mm longus, breviter lobatus, lobis rotundatis; corolla violacea intus basi maculata deflexa, 8 mm longa, 5-partita, laciniis lineari-lanceolatis, apicibus uncinatis; antherae liberae, nec coalitae, lineares, aureae, 4 mm longae, poris introrsis dehiscentes. Stylus staminibus longior. Bacca globosa, calyci non aucto insidens.

Sumatra occid. Ad decliv. occid. montis ignivomi Merapi. Apud casam. 30. VII. 1894. Regio pluvialis ca. 1200 m s. m. (sub Nr. 2506).

Ich benenne diese Pflanze zu Ehren ihres Sammlers des Herrn Prof. Dr. Viktor Schiffner.

Sie steht dem *S. dulcamara* nahe, dem sie in Habitus und Blütenfarbe ähnelt; doch unterscheidet sie sich von demselben durch das schmale lange Blatt mit abgerundetem, nicht herzförmigem Grund, durch die rechtwinkelige Abzweigung der Seitennerven und lange schmale Blattspitze. An den vorhandenen vier Exemplaren sind alle Blätter ungeteilt. Weiters hat die Pflanze spreizende Antheren, die ganz stumpf, nicht verschmälert sind und eine kugelige Frucht.

4. *S. mauritianum* SCOP., DELIC., III., p. 16, t. 8 (1788).

Syn: *S. auriculatum* AIT., Hort. Kew., I., p. 246 (1789) et. auct. plur.

Java. Prov. Preanger; in decliv. austr. montis Pangerango infra Tjibodas in fruticetis. 23. IV. 1894. Regio pluvialis, ca. 1300 m s. m. (Nr. 2508, 2509).

5. *S. Zollingeri* DUN. in DC., Prodr., XIII/1, p. 176 (1852).

Syn: *S. biflorum* HOOK., Fl. Br. Ind., IV., p. 232 p. p.; BOERLAGE, Handl. fl. nied. Ind., II/II, p. 527 (1899).

Java. Prov. Preanger; in decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum „Tjiburrum". 2. V. 1894. Regio nubium, alt. 1800 m s. m. (Nr. 2511).

— Prov. Batavia; in monte Megamendong secus viam supra pagum Tugu. 5. I. 1894. Regio pluvialis, alt. 1200 m s. m. (Nr. 2519).

Mit Bezug auf die langen Blütenstiele und die Kahlheit der ganzen Pflanzen entsprechen dieselben besser der DUNALschen „var. *β multiflorum*", doch sind bei den Exemplaren beider Standorte nur die unteren Infloreszenzen dreiblütig, die oberen wenigerblütig. Über die Pflanze vom erstgenannten Standorte ist noch zu bemerken, daß der Kelch starke Unregelmäßigkeit zeigt, da die Zahl der Zipfel, von denen gewöhnlich einige kurz, einige lang sind, zwischen 6 und 9 wechselt. Die Spezies ist nur von Java bekannt.

6. *S. Blumei* Nees in BLUME, BEJDR., 13. Stuk, p. 696 (1825); BOERLAGE, Handl. fl. nied. Ind., II/II, p. 527 (1899).

Java: Prov. Batavia; ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus. 28. I. 1894. Regio pluvialis, alt. 6—800 m s. m. (Nr. 2505).

Auf Java endemisch.

Sehr schöne, meist schon völlig in Frucht stehende Exemplare. Nach Prof. SCHIFFNER sind Blüten und Fruchtstiele der Pflanze violett, die Früchte rot. Diese Früchte stehen in dichten Büscheln oft zu 13 bis 15 beisammen, die Stiele sind gerade und aufrecht, die Früchte — kahl, kugelrund — messen 6 bis 7 mm im Durchmesser. Die dünnen häutigen Blätter sind in eine lange Spitze ausgezogen, an der Basis unsymmetrisch in einen bis 5 cm langen Stiel verschmälert und messen bis 19 cm in der Länge und $8\frac{1}{2}$ cm in der Breite; das kleinere, ganz ähnlich geformte Blatt eines jeden Paares mißt $^1/_2$ bis $^1/_3$ des größeren. Alle Blätter sind kahl, nur an den jüngsten finden sich kleine Papillen. Auch an einem von BLUME gesammelten authentischen Exemplare (im Herbar des Bot. Inst. der Wr. Universität) sind die Blätter ebenso kahl. An einem der von Professor SCHIFFNER gesammelten Exemplare ist der untere Teil steril und bildet ein Monopodium mit einzeln stehenden Blättern, von denen die unteren

5 bis 7 cm voneinander entfernt, die oberen aber dicht gedrängt sind; knapp unter dem Blütenstand entspringen zwei Seitenäste mit emporgehobenen Tragblättern. An fertilen Zweigen stehen die Blätter gepaart und zwischen den beiden Blättern findet sich die Infloreszenz. Nur wo ein Seitenzweig abgeht, steht das große Blatt allein, das kleinere wächst an dem Seitenzweig bis zur nächsten Infloreszenz empor, hat sich aber gleichfalls ansehnlich vergrößert. Seitenzweige sind hier demnach die Achselprodukte der α-Vorblätter.

7. *S. denticulatum* Blume, Bejdr., 13. Stuk, S. 697 (1825); Wight, Ic. pl. ind. or., IV. (1850), tab. 1397, p. 18; Hooker, Fl. Brit. Ind., IV., p. 231 (1885).

Java. Prov. Preanger; in decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum „Tjiburrum". Regio nubium, alt. ca. 1700 m s. m. 2. V. 1894 (Nr. 2512).

Ausgezeichnet ist diese Pflanze durch besonders große dünne Blätter; die Lamina der größten mißt 18 cm in der Länge bei $6^1/_2$ cm Breite. Hooker gibt als Maximalmaß der Blätter nur 3 Zoll ($= 7^1/_2$ cm) an, doch sind an einem Originalexemplare (Herbar des Bot. Inst. der Wr. Universität) auch Blätter bis ungefähr 15 cm Länge, dabei jedoch nur $4^1/_2$ bis 5 cm breit. Die Blätter sind in eine lange Spitze ausgezogen, jung auf dem Rande, den Nerven und zerstreut auch auf der Fläche (besonders oberseits) behaart, später nur noch am Rande spärlich gewimpert. Auch die Zweige sind in den jüngsten Teilen fein behaart, bald aber ganz kahl. Dieselben sind zumeist zickzackförmig gebogen, unter jedem Blatt mit einer kurz herablaufenden vorspringenden Linie versehen, neben der eine Rinne beginnt, die sich gewöhnlich durch 3 Internodien herabzieht. Im unteren Teile sind die Zweige steril und die Blätter stehen einzeln (stets mit einer Knospe in der Achsel); sowie Blüten auftreten, stehen die Blätter paarweise, das kleinere elliptisch zugespitzt, $^1/_3$ bis $^1/_4$ des größeren messend, auf derselben Seite wie das größere Blatt, dieses aufwärts abstehend, jenes herabgeschlagen. Zwischen beiden Blättern steht der Blütenbüschel, bis 6 Blüten enthaltend, ein Wickel, dessen Scheinachse unentwickelt bleibt. Blütenstiele und Kelch bis auf die Zähne behaart; 10 Kelchzähne, 2 bis 4 mm lang. Früchte 10 bis 12 mm lang, an der Basis von dem häutigen Kelch bis $^1/_3$ der Höhe umschlossen.

— — **var. *sumatrense* Witasek, nov. var.**

Folia firmiora, geminata, maiora 10—13 cm longa, 5 cm lata, minora 4—7 cm longa, omnia acuminata, parce pilosa, conspicue nervosa. Inflorescentiae fasciculatae, e floribus 2—6 compositae. Calyx corollam aequans, pilosus, decemdentatus, dentibus subulatis, 5 mm longis. Antherae 6 mm longae, apicem versus conspicue angustatae.

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. 24. VII. 1904. Regio nubium, alt. 2000—2400 m s. m. (Nr. 2519).

Die Pflanze ist habituell recht auffallend, aber durch kein spezifisches Merkmal von der javanischen Pflanze verschieden. Die Blätter sind etwas derber und kürzer; das kleinere Blatt erreicht beinahe die halbe Länge des größeren zugehörigen Blattes und ist durch die verlängerte Blattspitze ausgesprochen eiförmig. Blüte und Kelchzipfel sind etwas länger.

8. *S. cuneifolium* DUN., Sol. hist., p. 193, t. 22 (1813); Miquel, Stirp. surinam., t. 39.

Syn: *S. brevipilum* DUN., Sol. hist., p. 191, t. 21. — *S. brevipilosum* DUN. in DC., Prodr., XIII/1, p. 199.

Java. Prov. Batavia; in agro Buitenzorgensi prope Kampong Baru. 11. III. 1894. Regio calida, alt. 230 m s. m. (Nr. 2517).

— — In agro Buitenzorgensi; Dessa Babakan in silvulis. 2. IV. 1894. Regio calida, alt. ±230 m s. m. (Nr. 2521).

Die Spezies ist in Amerika einheimisch.

9. *S. ciliatum* LAM., Ill., II., p. 21 (1793); DUN., Hist. sol., t. 18.

Java. Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi; in silvulis prope Tjibogea. 31. III. 1894. Regio calida, alt. 230 m s. m. (Nr. 2522).

S. ciliatum ist eine brasilianische Spezies, wird jedoch nicht selten kultiviert.

10. *S. ferox* L., Spec. pl., ed. II., t. I, p. 267 (1762).

Syn: *S. involucratum* BLUME, BEJDR., 13. Stuk, S. 701 (1825).

Java. Prov. Batavia; Kampong Nangrang prope Buitenzorg. I. 1894. Regio calida, alt. ±250 m s. m. (Nr. 2518).

— — In agro Buitenzorgensi; prope Dessa Dramaga. 26. XII. 1893. Regio calida, alt. 230 m s. m. (Nr. 2504).

Die Spezies dürfte in Java einheimisch sein und wurde schon von ZOLLINGER daselbst gesammelt. Sie ist unter ihren nächstverwandten durch den zur Fruchtzeit vergrößerten und die ganze Beere verhüllenden Kelch gekennzeichnet. HOOKER versteht unter *S. ferox* jedoch eine andere Pflanze, als die, welche LINNÉ so genannt hat. Denn er sagt in Flora of Brit. Ind., IV., p. 233 (1885): „Calyx lobes in fruit unaltered, hardly $^1/_4$ the length of the berry." Diese Angabe steht aber in direktem Widerspruch mit der Beschreibung durch LINNÉ: „Calyces campanulati, tomentosi, valide aculeati obtegentes totas baccas."

DUNAL, der in DC., Prodr., XIII/1, p. 255, sowohl das *S. ferox* L., als auch das *S. involucratum* BLUME bringt und beide mit verhüllter Beere beschreibt, unterscheidet die beiden Arten hauptsächlich durch

die Behaarung, indem nach Dunal die Blätter bei *S. ferox* mit Sternhaaren, bei *S. involucratum* mit einfachen Haaren bedeckt sein sollen. Dagegen aber muß ich feststellen, daß das einzige Exsikkat, das Dunal bei *S. involucratum* zitiert: Zollinger Nr. 139, wenigstens an den im Herbar des Wiener k. k. nat. Hofmuseums erliegenden Exemplaren auf beiden Blattseiten Sternhaare aufweist.

Ich finde demnach zwischen den beiden fraglichen Arten keinen Unterschied mehr und halte die beiden Namen für synonym. Was Hooker als *S. ferox* beschreibt, dürfte sich, ebenso wie die Abb. Wight, Ic. pl. ind. or., IV., tab. 1399, auf *S. stramonifolium* Jacq. beziehen.

11. *S. torvum* Sw., Prodr., p. 47 ex Sw., Flor. ind. occ., I., p. 456; Hook. Fl. Br. Ind., IV., p. 234 (1885).

Java. Prov. Batavia; Kampong Nangrang prope Buitenzorg. VI. 1894. Regio calida, alt. ±250 m s. m. (Nr. 2515).

— — In agro Buitenzorgensi. Prope Tjibogea. 31. III. 1894. Regio calida, alt. 250 m s. m. (Nr. 2516).

Sumatra occid. In faucibus dictis „Aneh" ad pedem montis Singalang. 21. VII. 1894. Regio calida, alt. 4—600 m s. m. (Nr. 2514).

Datura L.

D. suaveolens Humb., Bonpl. e Willd., Enum., p. 227 (1809).

Java. Prov. Batavia; in monte Mengamendong; secus viam supra pagum Tugu. 5. I. 1894. Regio pluvialis, alt. 12—1300 m s. m. (Nr. 2523).

Amerikanischen Ursprungs; vermutlich verwildert.

Cestrum L.

C. aurantiacum Lindl., Bot. reg., 1844, vol. 30. misc. Nr. 65, p. 71 (1845), vol. 31, t. 22.

Java. Prov. Preanger; in decliv. austral. montis Pangerango ad margines silvae primaevae; an sponte? 18. IV. 1894. Regio nubium, alt. 1440 m s. m.

Diese in Südamerika einheimische Pflanze wird in der alten Welt kultiviert und ist an obgenanntem Standorte jedenfalls ein Kulturflüchtling.

Der Formenkreis von *Centaurea Jacea* L. ssp. *angustifolia* (Schrank) Gugler in Mähren

Von

Johann Hruby (Brünn)

Bei der Durchsicht meines im Sommer 1929 gesammelten *Centaurea*-Materials aus der Umgebung von Brünn fielen mir mehrere Stücke von *Centaurea Jacea* auf, die ihren Merkmalen nach eine Mittelstufe zwischen der ssp. *angustifolia* (Schrank) Gugler und der ssp. *Jacea* (L.) Gremli einnehmen. Aus der bevorzugten Lage Brünns, woselbst drei große Florengebiete, das subherzynische, subsudetische und subpannonische (Vergleiche meine Arbeit: Die xerophilen Pflanzenverbände der Umgebung Brünns, Verhandl. Naturf. Verein Brünn, 1923) zusammenstoßen, erklärt sich nun leicht das Vorkommen solcher Mittelglieder von *Centaurea Jacea*, da wir uns hier an der nördlichen Verbreitungsgrenze der ssp. *angustifolia* in Mähren befinden. Während noch auf den nächsten Hügeln (Hadyberg, Gelber und Roter Berg u. a.) die echte ssp. *angustifolia* der pannonischen Flora wächst, fand ich weiter nördlich von Wranau, Autjechau und Lelekowitz die im folgenden näher beschriebenen Übergangsformen zu ssp. *Jacea* und ssp. *oxylepis*. Solche konnte ich auch späterhin bei Tischnowitz (Květnica), Namiest, M.-Kromau und im Thayatal bei Freyn feststellen, also entlang der Verbreitungsgrenze unserer ssp. *angustifolia* gegen N und W in Mähren.

Da ich in der Literatur nähere Angaben über solche Übergangsformen vermisse, will ich hiermit meine Beobachtungen feststellen.

ssp. *angustifolia* (Schrank) Gugler.

var. *subpannonica* Hruby. — Verbindet var. *pannonica* mit ssp. *Jacea* (L.) Gremli. Pflanze schwach spinnwebwollig, vorherrschend graugrün gefärbt, aber unter den Blütenköpfchen (besonders im Knospenzustande) noch deutlich weißfilzig. Stengel gewöhnlich 60 cm bis 1 m hoch, scharfkantig, sehr schmal geflügelt, schon unter der Mitte reich ästig, mit verlängerten, rutenförmigen, gewöhnlich einfachen Ästen. Die Blütenköpfe tragenden Äste unter ersteren (nicht oder) schwach verdickt. Laubblätter lineallanzettlich (bis lanzettlich), fast stets ungeteilt, meist länger als die Stengelglieder, fein gezähnelt (abstehend) oder mehr minder (die obersten) ganzrandig. Anhängsel der Hüllblätter breitrundlich bis eiförmig, die Nägel meist völlig verdeckend, bald ungeteilt, bald mehr

minder gefranst, oder schmäler und länger bis fast schmallineal und deutlich langfransig.

An den Grenzen des Verbreitungsgebietes der var. *pannonica* (Heuffel) Hayek gegen ssp. *Jacea* (L.) Gremli.

Eine sehr merkwürdige Ausbildung, indem der untere Teil der Pflanze sehr ssp. *Jacea* ähnelt, während die obere Hälfte völlig der var. *pannonica* gleicht, die Blütenköpfe durch ihre mehr kugelige (als eiförmige) Form wieder der ssp. *Jacea*. Die Anhängsel der alleruntersten Hüllblätter weisen mehrfach unregelmäßig eingerissene Ränder auf und sind mehr grünlich gefärbt, die der übrigen Hüllblätter sind fast kreisrund, stark gewölbt, hellbraun und ganzrandig oder sehr schwach eingerissen.

sf. *latifrons* Hruby. — Laubblätter auffällig breit, langgestielt, einige fiederlappig.

sf. *viridicata* Hruby. — Eine sehr schöne Abänderung der Normalausbildung mit grünen (mittleren und unteren) Hüllblättern, deren Anhängsel dunkelbraun sind und breite, hellbräunliche, eingerissene Ränder besitzen und die Nägel der Hüllblätter sehr wenig decken, so daß die Köpfe grün erscheinen.

sf. *pseudohumilis* Hruby. — Parallelform zu var. *humilis* Schrank. Besitzt sehr niedrige, wenig oder nicht verzweigte (einköpfige) Stengel, mit zur Blütezeit noch voll (bis spannenlang) entwickelten untersten Stengelblättern und Blattrosetten. An den Knospen ist die Zugehörigkeit zur ssp. *angustifolia* am sichersten zu erkennen.

sf. *semifimbriata* Hruby. — Äußere Hüllblätter mit meist schmäleren Anhängseln, die am Rande dicht und (mehr minder regelmäßig) lang (1—2 mm) gefranst sind. Anhängsel der mittleren Hüllblätter breit eiförmig bis (fast) kreisrund, gewölbt, dunkelbraun, glänzend, mit lichterem, unregelmäßig eingerissenem Rande: die der obersten Hüllblätter eiförmig mit schmalem ungeteiltem Rande.

Die Pflanzen gleichen in ihrer Tracht noch völlig der ssp. *angustifolia*, während die Blütenköpfe sehr an ssp. *Jacea* var. *semipectinata* Gremli gemahnen. Sie umfaßt die Zwischenglieder von der Normalform zu f. *pseudopectinata*.

f. *pseudargyracea* Hruby. — Hüllblätter weiß, häutig, fast durchscheinend, stark gewölbt. Eine Paralellform zu subvar. *argyrolepis* Hayek.

sf. *anceps* Hruby. — Umfaßt die Zwischenglieder zu f. *pseudopectinata* einerseits (unterste Hüllblätter mit kammförmig-gefranstem Anhängsel) und zur normalen Ausbildung der var. *subpannonica* (Hüllblätter bräunlich, stark gewölbt, mehr minder ganzrandige Anhängsel zeigend) anderseits; durch den breiten, weißlichen, fast durchscheinenden Hautsaum, aber noch mehr durch die fast ganz weißlichen Knospen besonders charakterisiert.

f. *pseudopectinata* Hruby. — Ist die Parallelform zu var. *pectinata* Neilr. (Wimm. et Gr.). — Sie verbindet die Tracht der ssp. *angustifolia* mit der Köpfchenausbildung der ssp. *Jacea*, wobei die (meisten) weißlich-häutigen, fast durchscheinenden Hüllblätter dreieckige, sehr hellbräunliche (bis grünlichbräunliche), dicht- und regelmäßig-kammförmig gefranste Anhängsel aufweisen. Die Hüllblätter gleichen am meisten jenen von subvar. *humilis* Schrank in Hegi, Ill. Fl. Mitteleur., Bd. VI./2, S. 947, Fig. 642.

var. *Podpěrae* Hruby. — Entspricht der ssp. *oxylepis* (Wim. et Grab.) Hayek. — In der Tracht gleicht sie völlig der (schmalblätterigen) ssp. *angustifolia*, aber die Hüllschuppen sind so wie bei ssp. *oxylepis* ausgebildet, also (mit Ausnahme der innersten ungeteilten) verlängert-lanzettlich, bis 5 mm lang, oft (besonders an den Knospen) mehr minder zurückgekrümmt, regelmäßig kämmig gefranst, jederseits mit 8—10 (2 mm langen) weißlichen Fransen. Die Blütenköpfe sind entschieden eikugelig, also länger wie breit. Vielfach sind die untersten Stengel jederseits mit 2—3 groben Zähnen versehen.

Auch hier gibt es Zwischenformen zu anderen Ausbildungen, so zu f. *pseudopectinata*, f. *pseudargyracea* und der Normalform.

Besprechungen

Barbey A. A travers les Forêts de Pinsapo d'Andalousie. Étude de Dendrologie, de Sylviculture et d'Entomologie forestière. Préface de L. Pardé. Paris (Librairie agricole), Gembloux (J. Duculot), 1931. 8°. 110 p., 41 planches.

Die in einigen Gebirgen der Südspitze von Spanien endemische Spanische Tanne (*Abies pinsapo*) wird nach den im Titel genannten Beziehungen eingehend behandelt und dabei wird auch der gemischt mit ihr auftretenden *Quercus alpestris* gedacht. Wie die schönen Vegetationsbilder zeigen, sind die Bestände des prächtigen Baumes, der bis 25 m hoch und (1 m 30 cm überm Boden) bis 1 m dick werden kann, durch die Sommerdürre, durch die Kohlenbrenner, besonders aber durch das Weidevieh, vor allem Ziegen, arg gefährdet; reichlicher junger Nachwuchs an geschützten Stellen zeigt aber, daß dieser „trésor unique en Europe" durch Einschränkung der Beweidung noch zu retten wäre. — Mehrere Tafeln beziehen sich auf die grundlegenden Forschungen Edmond Boissiers, des Großvaters des Verfassers, der die beiden erwähnten Bäume vor nahezu 100 Jahren in seinem „Voyage botanique dans le midi d'Espagne" beschrieben hat.

A. Ginzberger (Wien)

Kiesel Alexander, Chemie des Protoplasmas. (Protoplasma-Monographien, Bd. IV). Berlin (Bornträger), 1930. 8°. VIII, 302 S. Preis RM 20,—.

Der erste Versuch, unsere Kenntnisse der chemischen Natur des Protoplasmas kritisch zusammenzustellen und das „anscheinend Unvereinbare der Morphologie und der Biochemie in Beziehung zu bringen". Auf den Inhalt einzugehen, wäre ganz unmöglich. Jedenfalls springt eines ins Auge. Einerseits liegt eine Fülle von Einzelergebnissen, von Modellen und Hypothesen vor, die mit zunehmender Verfeinerung von Auffassung, Fragestellung und Methodik auch tiefer greifende Ergebnisse zeitigten, andererseits wissen wir trotz allem gehäuften Tatsachenmaterial über die faktischen Träger des lebenden Systems, sowie Konstitution und die Ursachen der spezifischen Wirkungsweise recht wenig. Da die spezifischen materiellen Grundlagen des Lebenden durch ihren kolloidalen Zustand und höchste Labilität charakterisiert sind, Konstruktion, ausschlaggebende Eigenschaften und harmonisches Zusammenwirken aber nur im intakten Lebenden gegeben sind, ist wohl wenig Aussicht, daß wir über eine Summe von Erkenntnissen der getöteten Materie und Ahnungen über den Ablauf von Vorgängen im Lebenden hinauskommen.

In den großen Kapiteln Chemie des Protoplasmas, Cytoplasmas und Kernes ist die Unsumme von chemischen, physikalischen und morphologischen Befunden mit allseitiger Kenntnis, viel Kritik in straffer, zielbewußter Form vor uns aufgerollt. Dankbar überblickt man diesen erstmaligen, schwierigen Versuch einer Darstellung vom Chemismus des Lebenden.

G. Klein (Mannheim)

Küster Ernst, Pathologie der Pflanzenzelle, Teil 1, Pathologie des Protoplasmas. (Protoplasma-Monographien, Bd. III.) Berlin (Borntraeger), 1929. 8°. 210 S., 36 Abb. Preis RM 15,—.

Der bewährte Verfasser der pathologischen Pflanzenanatomie gibt hiermit im Rahmen der Protoplasma-Monographien eine erstmalige, zusammenfassende Darstellung seiner Kenntnisse über die Pathologie der Lebenseinheit. Eine kritisch gerichtete, knapp gefaßte „Einführung" in die experimentelle Pathologie des Protaplasmas, geteilt in Formenwechsel (Morphologie) und Strukturwechsel (Feinbau) des Plasmas. Es wird ausdrücklich betont, daß nur „eine pathologische Anatomie des Protoplasmas", also Statik und nicht Dynamik des lebendigen Zelleninhaltes dargestellt wird, wobei letztere freilich erst auf der ersteren aufgebaut werden kann und wohl einer Darstellung noch viel größere Schwierigkeiten bereitet. Sehr ausführlich werden die am besten durchforschten Erscheinungen der Plasmolyse, Protoplastenzerteilung und Plasmaverlagerungen behandelt. Sehr dankenswert ist die übersichtliche, organisch aufgebaute Darstellung der Erstarrung des Plasmas unter dem Einfluß äußerer und innerer Faktoren und der Degenerationsvorgänge.

Das ungemein reiche Tatsachenmaterial muß im Original eingesehen werden.

Auch für die Sammlung und sorgfältige Auslese der Literatur wird Verfasser viel Dank finden. G. Klein (Mannheim)

London, 1930. IX. International Horticultural Congress. Report and Proceedings. London (Royal Horticultural Society). 8°. 450 S., mit 119 Textabb., 1 Schwarztafel, 1 Farbentafel.

Dieser stattliche Bericht über den IX. Internationalen Gartenbaukongreß, welcher vom 7. bis 15. August 1930 in London getagt hat, enthält in seinem geschäftlichen Teile unter anderem auch die Beschlüsse der Sektionen und Kommissionen, welche vom Kongreß genehmigt worden sind, u. zw. in dreisprachiger Ausfertigung, darunter jene betreffend Botanische Gärten (S. 35), Nomenklatur (S. 35—37) und Farbenbezeichnung (S. 38). Der den Vortragsberichten gewidmete Teil (S. 61—444) enthält die Wiedergabe von 43 Vorträgen, u. zw. in jener Sprache, in welcher dieselben gehalten wurden (37 englisch), aber fast durchwegs mit Auszügen in den anderen Kongreßsprachen. Deutschsprachige Vorträge sind: Tschermak-Seysenegg E., Über Xenien bei Leguminosen (S. 340—347); Regel C., Der botanische Garten der Neuzeit (S. 405—409); Klein G., Elektrische Belichtung im Glashaus (S. 444). — Der nur in beschränkter Anzahl gedruckte Kongreßbericht, der auch für Nichtteilnehmer sehr viel Interessantes und Wissenswertes enthält, kann durch die Royal Horticultural Society (Vincent Square, Westminster, London, SW 1) zum Preise von 15 engl. Shilling bezogen werden.

E. Janchen (Wien).

Neger F. W., Die Laubhölzer. Kurzgefaßte Beschreibung der in Mitteleuropa gedeihenden Laubbäume und Sträucher. Zweite Auflage, durchgesehen und ergänzt von **E. Münch.** (Sammlung Göschen, Bd. 718.) Berlin und Leipzig (W. de Gruyter & Co.), 1931. 16°. 160 S., 80 Textabbildungen. — Preis geb. RM 1,80.

Ein zur Einführung in die Laubholzkunde sehr geeignetes und sehr nützliches Büchlein, dem weiteste Verbreitung zu wünschen ist. Den größten Raum nimmt die systematisch geordnete Beschreibung der wildwachsenden oder zu Forst- und Zierzwecken kultivierten Bäume und Sträucher samt

Bestimmungsschlüsseln der Gattungen und Arten ein. Daran schließen sich Tabellen zum Bestimmen der Samen und Früchte, der Keimpflanzen, der Laubblätter, der Hölzer nach Lupenmerkmalen (neu!), der Hölzer nach mikroskopischen Merkmalen. Zuletzt folgt eine Tabelle der spezifischen Gewichte der Hölzer, eine Verbreitungskarte der Eichen und Buchen und (neu!) eine Reihe von Abbildungen wichtiger Baumrinden in verschiedenen Altersstufen. In einer dritten Auflage könnte die Nomenklatur den internationalen Regeln besser angepaßt werden und könnten einige Ungenauigkeiten in den Herkunftsangaben und in der Artbegrenzung berichtigt werden.

E. Janchen (Wien)

Pareys Blumengärtnerei. Beschreibung, Kultur und Verwertung der gesamten gärtnerischen Schmuckpflanzen. Herausgegeben von **C. Bonstedt.** Berlin (P. Parey). Gr. 8°. Lieferung 7 bis 9 (S. 577 bis 864), mit zahlr. Textabbildungen und 8 Farbentafeln. — Subskriptionspreis für jede Lieferung RM 4,80.

Über Gesamtanlage, Bedeutung und Güte dieses Werkes wurde schon bei Ankündigung der ersten 6 Lieferungen gesprochen (siehe diese Zeitschr., Bd. 79, 1930, S. 375/376). Die neuen Lieferungen reichen von den Nymphaeaceen bis zu den Euphorbiaceen. Sie halten sich in Text und Bilderschmuck auf der bisherigen Höhe. Für den Inhaltsreichtum mag es zeugen, daß auch auf so kleine und seltene Familien wie Byblidaceen, Cunoniaceen und Roridulaceen nicht vergessen wurde. Die Crassulaceen sind sehr eingehend und den neuesten Kenntnissen entsprechend von A. Berger bearbeitet, welcher diese Familie auch in der Neuauflage der Natürlichen Pflanzenfamilien behandelt hat. Praktisch wichtige Gattungen wie *Rosa* zeigen eine dementsprechende Ausführlichkeit.

E. Janchen (Wien)

Strauß F., Naturgeschichts-Skizzenbuch. II. Teil: Pflanzen. 4. Heft: Freikronblättrige Pflanzen (Reihe der Säulenträger). Wien (Fr. Deuticke), 1931. 8° 32 S., 32 Tafeln. — Preis RM 2,40 (S 3,60).

Über Zweck und Anlage dieses Werkes vgl. diese Zeitschrift, Bd. 79, 1930, S. 377 und 378. Das vorliegende Heft, für welches ein kurzer Gesamttitel schwer zu finden war, behandelt *Berberidaceae, Rhoeadales* (die Cruciferen auf 5 Tafeln), *Parietales, Guttiferales, Columniferae, Aristolochiaceae, Euphorbiaceae, Gruinales, Terebinthales, Loranthaceae, Celastrales, Rhamnales, Thymelaeaceae, Ericaceae.*

E. Janchen (Wien)

Zweigelt F. Blattlausgallen. Histogenetische und biologische Studien an *Tetraneura-* und *Schizoneura*-Gallen. Die Blattlausgallen im Dienste prinzipieller Gallenforschung. (Monographien zur angewandten Entomologie, Beihefte zur Zeitschrift für angewandte Entomologie, herausgeg. von K. Escherich, Nr. 11, Beiheft zu Band XVII.) Berlin (P. Parey), 1931. Gr. 8°. 684 S., 155 Textabb., 5 Tafeln. — RM 52,—.

Die Beobachtungen, Versuche und Untersuchungen des Verf. wurden im Garten der Höheren Bundes-Lehranstalt und Bundes-Versuchsstation für Wein-, Obst- und Gartenbau in Klosterneuburg (Niederösterreich) hauptsächlich in den Jahren 1918 bis 1920 durchgeführt, und zwar an drei verschiedenen Formen von *Ulmus montana* mit *Schizoneura ulmi* und mit *Tetraneura ulmi* als Gallenerregern. Neben autochthonen Gallen wurden insbesondere auch heterochthone (durch Infektion mit von anderen Wirtspflanzen stammenden Insekten entstandene) Gallen und aus Mischinfektionen hervor-

gegangene Gallen untersucht. Außer der Phänologie und Biologie wurde vor allem die feinere Anatomie der Gallen in allen Entwicklungsstadien, also die Histogenese mit einer bisher unerreichten Gründlichkeit studiert und mit der normalen Anatomie der *Ulmus*-Blätter verglichen. Autochthone und heterochthone Gallen auf derselben Pflanze stimmen überein. Den drei Formen von *Ulmus montana* entsprechen keine verschiedenen Rassen der Gallinsekten. Dieselben Gallinsekten erregen auf verschiedenen Wirtspflanzen verschiedene Galltypen, oder umgekehrt: jede der drei *Ulmus*-Formen reagiert auf den Reiz von *Schizoneura ulmi*, desgleichen auch auf den Reiz von *Tetraneura ulmi* in der ihr eigenen spezifischen Weise. Es gibt kein absolutes Gallengewebe; stets sieht man die normale Struktur als mitentscheidenden Faktor herausleuchten. Die Histogenese der Galle steht im Zeichen des Kampfes zwischen zwei Entwicklungsrichtungen, der normalen und einer fremden; das Ergebnis ist ein Kompromiß. Von anatomischen Einzelheiten ist besonders die Lückenepidermis im Inneren der *Tetraneura*-Gallen hervorzuheben. Die Vorgänge, die zur Öffnung der Gallen führen, erklärt Verf. aus einer Ausflachungstendenz des Blattes. Ein Schlußkapitel des speziellen Teiles behandelt die phylogenetische Pflanzenanatomie und Gallenhistologie.

Von besonderem Interesse ist der sehr umfangreiche allgemeine Teil (S. 449 bis 661); er behandelt das Gallenproblem im allgemeinen, das Anpassungsproblem und das Zweckmäßigkeitsproblem. Verf. bestrebt sich, metaphysische Spekulationen möglichst auszuschalten und für die anatomischen Eigentümlichkeiten der Gallen Potenzen aufzufinden, die weniger im Tier als in der Pflanze gelegen sind. Gallenbildende und frei lebende Blattläuse sind keine prinzipiell verschiedenen Parasitengruppen; bei allen Blattläusen ist das Speichelsekret befähigt, pathologische Veränderungen wachzurufen. Die Blattlausgalle ist aber das Ergebnis einer spezifischen Reizreaktion der Pflanze unter Paralyse einer Giftwirkung und stellt insoferne einen Erfolg der Pflanze dar, während anderseits auch der Parasit nicht unterliegt, sondern sich behauptet. In der Ausbildung der Galle liegt somit (wenigstens in der ersten Phase) eine selbstdienliche Zweckmäßigkeit, nicht aber eine fremddienliche Zweckmäßigkeit, welcher von E. Becher eingeführte Begriff gänzlich abgelehnt wird. Der Öffnungsprozeß der Gallen ist ein von Zweckmäßigkeit für den Parasiten unabhängiger pflanzenphysiologischer Prozeß, den auszunützen die Parasiten im Sinne strengster Anpassung gelernt haben. Das Zugrundegehen der Gallen ist nicht durch die Abwanderung des Parasiten bedingt, sondern letzterer wandert ab, weil dies durch das Zugrundegehen der Galle notwendig wird. Die Beutelgallen von *Tetraneura* bedeuten eine höhere Organisation gegenüber den Rollgallen von *Schizoneura*, da das Reizfeld stärker eingedämmt ist, folglich das Blatt in viel höherem Maße den eigenen Substanzbedarf decken kann. Färbungen von Gallen haben mit Schutz oder Anlockung nichts zu tun. Selbstverständlich gestattet dieser Satz keine Analogieschlüsse auf die Verhältnisse in der Fruchtbiologie und in der Blütenbiologie.

Das an Tatsachen und an Gedanken reiche Buch zeigt auch große Vertrautheit des Verf. mit der einschlägigen Literatur. Das Schriftenverzeichnis umfaßt 479 Nummern. Die Abbildungen sind hübsch und instruktiv.

E. Janchen (Wien)

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse usw.

Akademie der Wissenschaften in Wien

In den Monaten Jänner und Februar 1931 wurden bei der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse folgende botanische Arbeiten zur Drucklegung eingereicht:

Am 15. Jänner 1931:

KUBART B., Untersuchungen über die Flora des Ostrau-Karwiner Kohlenbeckens. Ein *Lyginodendron*-Stämmchen mit zwei Zuwachszonen aus dem Ostrau-Karwiner Steinkohlenbecken.

Am 19. Februar 1931:

TSCHERMAK E., Über einige Blütenanomalien und ihre Vererbungsweise bei Primeln.

FRITSCH K., Beiträge zur Kenntnis der Gesneriaceen. III. Der Blütenstand von *Haberlea rhodopensis* Friv.

Am 26. Februar 1931:

LIEB H. und MLADENOVIĆ M., Über die Elemisäure aus Manilaelemiharz, II. Mitteilung.

MLADENOVIĆ M. und LIEB H., Eine neue Harzsäure aus Manilaelemiharz.

PONGRAČIĆ O., Beiträge zur Anatomie der Gesneriaceen.

Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien

In der ordentlichen Generalversammlung vom 29. April 1931 fand die achte Verleihung von Rainer-Medaillen statt. Hiebei wurde die Rainer-Medaille für Botanik an Privatdozenten Dr. WERNER LÜDI (Universität Bern, Schweiz) verliehen.

IV. Internationaler Heilpflanzen-Kongreß

Der „Vierte internationale Kongreß für Medizinal-Pflanzen und aromatische Pflanzen" findet in der Zeit vom 15. bis 21. Juli 1931 in Paris statt. Zuschriften sind zu richten an das Generalsekretariat des Kongresses (12, Avenue du Maine, Paris XV).

Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft.

Die diesjährige Tagung findet in der Zeit vom Sonntag, den 13. bis Donnerstag, den 17. September 1931 in München statt. Von den großen Referaten, welche an den Vormittagen gehalten werden, bezieht sich eines, von Prof. Dr. JULIUS SCHWEMMLE (Erlangen), auf „Die Beziehungen zwischen Zytologie und Genetik in der Oenotherenforschung". Der letzte Tag ist auswärtigen Besichtigungen und Ausflügen gewidmet. Vortragsanmeldungen sind bis spätestens 30. Juni an den stellvertretenden Schriftführer, Prof. Dr. PAULA HERTWIG (Berlin-Dahlem, Institut für Vererbungsforschung, Schorlemer-Allee), zu richten.

Prix A. P. de Candolle

Der DE CANDOLLESche Preis für die beste Monographie einer Gattung oder Familie kommt 1933 wieder zur Vergebung. Höhe des Preises 1000 Fr. Einsendung der Monographie bis 31. Oktober 1933 an den Präsidenten der Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, Athénée, Genève.

Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw.

Neuere Exsikkatenwerke.

Behn K., Flora Chilensis. Cent. I—IV. 1930.

Flora exsiccata Palaestinae. Cent. I. 1930.

Görz R., *Salicaceae* Asiaticae. Fasc. I (Nr. 1—25). 1931.

Gunckel H., Pflanzen aus Chile. Cent. I. 1930.

Hering M., Minenherbarium. Lief. 4—6 (Nr. 61—120). 1931.

Wagner J., *Tiliae* exsiccatae criticae. Fasc. I (Nr. 1—50). 1930.

Weese J., *Eumycetes* selecti exsiccati. Lief. 18 u. 19 (Nr. 426—475). 1930 und 1931.

Wirtgen Ph., Herbarium plantarum criticarum florae Rhenanae, editio nova, herausgegeben von H. Andres (Bonn a. Rh., Argelanderstr. 124/II). Lief. 12 (Nr. 551 bis 600). Bonn 1931.

Zahlbruckner A., *Lichenes* rariores exsiccati, Nr. 268—288. Wien, Februar 1931.

Botanischer Garten Leningrad

Der Botanische Hauptgarten in Leningrad (vormals Hortus Botanicus Petropolitanus) gehört seit dem 1. Oktober 1930 zu dem Bestande der Akademie der Wissenschaften und führt gegenwärtig den Namen „Botanischer Garten der Akdemie der Wissenschaften der U. S. S. R.". Direktor: Akademiker Dr. B. A. Keller. Wissenschaftlicher Sekretär: Dr. V. P. Savicz Adresse: Leningrad 22, Pessotschnaja 1/2.

Personalnachrichten

Dr. Friedrich Carl von Faber (früher Buitenzorg, zuletzt München) wurde zum ordentlichen Professor für Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Vorstand des Pflanzenphysiologischen Institutes der Universität Wien ernannt.

Realschul-Direktor a. o. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Scharfetter (Graz) erhielt den Titel Hofrat.

Dozent Dr. Elias Melin (Stockholm) wurde als Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Professors Dr. Oscar Juel, zum Professor der Botanik an der Universität Uppsala ernannt.

Prof. Dr. Alberto Chiarugi (Firenze) wurde zum Direktor des Botanischen Institutes und Gartens der Universität Pisa ernannt.

Gestorben: Prof. Dr. M. W. Beijerinck (Technische Hochschule Delft, Holland), am 1. Jänner 1931; Prof. Dr. Johannes Reinke, emer. Direktor des Botanischen Gartens und Institutes der Universität Kiel, im Alter von 82 Jahren; Geheimrat Prof. Dr. Albrecht Zimmermann, ehem. Direktor des Biologischen Landwirtschafts-Institutes in Amani (Deutsch-Ostafrika), am 23. Februar 1931 in Berlin im 71. Lebensjahre; Alwin Berger, Hofgartendirektor a. D., Leiter der Botanischen Abteilung der Württembergischen Naturaliensammlung, in Stuttgart-Cannstadt am 21. April 1931.

Berichtigung

In Band 79 (1930), Heft 4, Seite 376, Zeile 8 u. 7 von unten, ist in der Besprechung von E. Rübel, Pflanzengesellschaften der Erde, die Bemerkung über „Aestilignosa" als irrtümlich zu streichen.

A. Ginzberger.

Verantwortlicher Schriftleiter: Prof. Dr. Erwin Janchen, Wien III, Ungargasse 71. — Herausgeber: Prof. Dr. Richard Wettstein, Wien III, Rennweg 14. — Eigentümer und Verleger: Julius Springer, Wien I, Schottengasse 4. — Manzsche Buchdruckerei, Wien IX.

Handbuch der Bodenlehre

Bearbeitet von zahlreichen Fachgelehrten. Herausgegeben von Dr. E. Blanck, o. ö. Professor und Direktor des Agrikulturchemischen und Bodenkundlichen Instituts der Universität Göttingen. Das Werk wird 10 Bände umfassen. Jeder Band ist einzeln käuflich.

Fünfter Band:

Der Boden als oberste Schicht der Erdoberfläche

Mit 103 Abbildungen. VII, 483 Seiten. 1930. RM 52,—; gebunden RM 55,—

Inhaltsübersicht: Der Boden als oberste Schicht der Erdoberfläche. **1. Das Bodenprofil.** Von Professor Dr. L. Rüger, Heidelberg. — **2. Das Wasser als Bestandteil des obersten Teils der Erdkruste, insbesondere des Bodens, und seine Herkunft.** Von Professor Dr. A. Kumm, Braunschweig. — **3. Lakustrische Unterwasserböden (Seeablagerungen der nördlichen humiden Breiten).** Von Dr. E. Wasmund, Langenargen am Bodensee. — **4. Bodenbeurteilung und Probenahme an Ort und Stelle sowie die hierfür in Frage kommenden Untersuchungsgeräte.** Von Privatdozent Dr. E. Giesecke, Göttingen. — **5. Das Landschaftsbild in seiner Abhängigkeit vom Boden (Landschaftsformen).** Von Geheimrat Professor Dr. K. Sapper, Würzburg. — **6. Die Böden Deutschlands.** Von Professor Dr. H. Stremme, Danzig-Langfuhr. — **7. Der geographische Wert des Bodens (Boden und Kulturentwicklung).** Von Professor Dr. S. Passarge, Hamburg.

Sechster Band:

Die physikalische Beschaffenheit des Bodens

Mit 104 Abbildungen, VIII, 423 Seiten. 1930. RM 43,60; gebunden RM 46,60

Inhaltsübersicht: **Der Boden als Substrat, seine Natur und Beschaffenheit. A. Die mechanische Zusammensetzung des Bodens und die davon abhängigen Erscheinungen: Der mechanische Aufbau des Bodens.** Von Professor Dr. A. Densch, Landsberg a. d. Warthe. — **Das Verhalten des Bodens zum Wasser.** Von Professor Dr. F. Zunker, Breslau. — **Die Verdunstung des Wassers aus dem Boden.** Von Professor Dr. M. Helbig, Freiburg i. B. — **Das Verhalten des Bodens gegen Luft.** Von Privatdozent Dr. F. Giesecke, Göttingen. — **Das Verhalten des Bodens gegen Wärme.** Von Professor Dr. J. Schubert, Eberswalde. — **Das Verhalten des Bodens gegen Elektrizität und Radioaktivität des Bodens.** Von Professor Dr. V. F. Heß, Graz.

Siebenter Band:

Der Boden in seiner chemischen und biologischen Beschaffenheit

Mit 72 Abbildungen. VII, 473 Seiten. 1931. RM 52,—; gebunden RM 55,—

Inhaltsübersicht: **Die chemische Beschaffenheit des Bodens:** Anorganische Bestandteile des Bodens. Die hauptsächlichsten Bodenkonstituenten, ihre Natur und Feststellung. Von Professor Dr. E. Blanck, Göttingen. — Die Mineralbestandteile des Bodens und die Methoden ihrer Erkennung. Von Ökonomierat Dr. F. Steinriede, Münster i. W. — Die Kolloidbestandteile des Bodens und die Methoden ihrer Erkennung. Von Dr. G. Hager, Direktor d. Landw. Versuchsstation Bonn. — Organische Bestandteile des Bodens. Von Privatdozent Dr. K. Maiwald, Breslau. — Die chemische Gesamtanalyse des Bodens. Von Dr. A. Rieser, Wil (Schweiz). — **Die biologische Beschaffenheit des Bodens:** Niedere Pflanzen. Von Professor Dr. A. Rippel, Göttingen. — Höhere Pflanzen in ihrer Einwirkung auf den Boden. Von Professor Dr. H. Lundegardh, Stockholm. — Die Tiere. (Leben und Wirken der für den Boden wichtigen Tiere.) Von Professor Dr. R. W. Hoffmann, Göttingen.

Verlag von Julius Springer in Berlin

Spezieller Pflanzenbau. Der Anbau der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Von **D. N. Prjanischnikow,** Professor an der Landwirtschaftlichen Akademie in Moskau. Nach der siebenten russischen Auflage herausgegeben von Dr. **Ernst Tamm,** Privatdozent an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin. Mit 4 Abbildungen und 15 größtenteils farbigen Karten. XII, 719 Seiten, 1930. RM 57,—; gebunden RM 59,60.

Inhaltsübersicht: Einleitung. Die besonderen Ansprüche der Kulturpflanzen an ihre Ernährung. Die verschiedene Einwirkung der Kulturpflanzen auf den physikalischen Zustand des Bodens. Das verschiedene Verhalten der Kulturpflanzen zu anderen Organismen. — **Knollen- und Wurzelfrüchte:** Die Kartoffel. Der Topinambur oder die Erdbirne. Die Zuckerrübe. Futterwurzelfrüchte. — **Körnerpflanzen:** Kulturpflanzen mit stärkereichen Früchten: Die Getreidearten. — Kulturpflanzen mit eiweißreichen Samen (Samenleguminosen). — Kulturpflanzen mit ölreichen Samen. — **Die Faserpflanzen:** Der Lein. Der Hanf. Die südlichen Konkurrenten des Hanfes: Jute. Manillahanf. Sisalhanf. Neuseeländer Lein. Kenaf. Ramie. Kendyr. — Die Baumwolle. — Die Weberkarde. — **Die Futterpflanzen:** Die Futterpflanzen aus der Familie der Leguminosen. Die Futterpflanzen aus der Familie der Gramineen. Futterpflanzen anderer Familien. Futterpflanzenmischungen. — **Kulturpflanzen, die Geschmacks-, narkotische und Färbesubstanzen liefern:** Der Tabak. Der Hopfen. Farbpflanzen. — Namen- und Sachverzeichnis. — **Karten.** Am Schluß jedes Kapitels befinden sich ausführliche Literaturangaben.

Die Bodenazidität nach agrikulturchemischen Gesichtspunkten dargestellt. Von Professor Dr. **H. Kappen,** Direktor des Instituts für Chemie an der Landwirtschaftlichen Hochschule Bonn-Poppelsdorf. Mit 35 Abbildungen und 1 farbigen Tafel. VII, 363 Seiten. 1929. RM 36,—; gebunden RM 38,80.

...Das vorliegende Werk ist die reife Frucht einer Lebensarbeit, bei der von Anbeginn der neuen Entwicklung die Bodenazidität sfrage im Vordergrund stand. Es bietet die Klarlegung aller wichtigen einschlägigen Fragen auf streng wissenschaftlicher Grundlage, unter Wahrung der Allgemeinverständlichkeit und unter Heranziehung aller derjenigen Arbeiten, die wirklich befruchtend und fördernd gewirkt haben ... Von großem Interesse ist das Kapitel über den Einfluß der Düngemittel auf die Bodenazidität, worin der großen Bedeutung der Frage entsprechend jede einzelne Gruppe von künstlichen Düngemitteln und anschließend Naturdüngern betrachtet wird. Den Ausführungen vorangestellt ist die für das Verständnis notwendige Theorie von der physiologischen Reaktion der Düngestoffe ... Möchten insbesondere die das Bodeninstrument praktisch handhabenden Berufe aus diesem hervorragenden Werk schöpfen, um dem Übel der Bodenversauerung wirksam entgegentreten zu können.

(„Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz.")

Monographien zum Pflanzenschutz. Herausgegeben von Professor Dr. **H. Morstatt,** Berlin-Dahlem.

Zuletzt erschienen:

Heft 4: **Die Aphelenchen der Kulturpflanzen.** Von Dr. **H. Goffart,** Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem. Mit 42 Abbildungen im Text und einer mehrfarbigen Tafel. V, 105 Seiten. 1930. RM 14,80.

Heft 5: **Der Wurzeltöter der Kartoffel.** (Rhizoctonia solani K.) Von Dr. **Hans Braun,** Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem. Mit 17 Abbildungen und 14 Tabellen. III, 136 Seiten. 1930. RM 12,80.

Verlag von Julius Springer in Berlin